

#2
J1050 U.S. PTO
10/076436
02/19/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Koji FUKUMURA
Serial No. : filed concurrently
Filing Date: February 19, 2002
Title : PHOTOELECTRIC SWITCH
Art Unit:
Examiner:

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, applicant hereby claims the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2001-73339 filed on March 15, 2001.


In support of applicant's claim for priority, filed herewith is a certified copy of the priority document in Japanese.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

If any fees are due in connection with this filing, please charge our Deposit Account No. 19-2586, ref. 0073/009001.

If there are any questions regarding this application, please telephone the undersigned at the telephone number listed below.

Respectfully submitted


Randolph A. Smith
Reg. No. 32,548

Date: February 19, 2002

SMITH PATENT OFFICE
1901 Pennsylvania Ave., N.W.
Suite 200
Washington, D.C. 20006-3433
Telephone: 202-530-5900
Facsimile: 202-530-5902
Fukumura021902

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1050 U.S. PTO
10/076436
02/19/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月15日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-073339

出 願 人
Applicant(s):

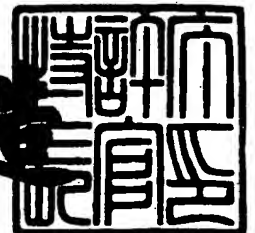
株式会社キーエンス

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 K2000046

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市東淀川区東中島 1 丁目 3 番 1 4 号
株式会社キーエンス内

【氏名】 福村 孝二

【特許出願人】

【識別番号】 000129253

【氏名又は名称】 株式会社キーエンス

【代理人】

【識別番号】 100098187

【住所又は居所】 東京都足立区千住曙町 4 1 - 2 - 1 1 1
平井神津国際特許事務所内

【氏名又は名称】 平井 正司

【電話番号】 03(5813)0220

【代理人】

【識別番号】 100085707

【住所又は居所】 東京都足立区千住曙町 4 1 - 2 - 1 1 1
平井神津国際特許事務所内

【氏名又は名称】 神津 堯子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 114994

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光電スイッチ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示部を備えた多機能の光電スイッチであって、該光電スイッチに関する情報を前記表示部に表示可能であると共に表示された内容を変更又は調整することのできる光電スイッチにおいて、

前記表示部に表示する情報のうち、しきい値に関連した複数の項目を含む第 1 群の表示を行う第 1 表示画面と、

前記表示部に表示する情報のうち、前記光電スイッチの機能に関連した複数の項目を含む第 2 群の表示を行う第 2 表示画面とを含み、

所定のキー又はスイッチを操作することにより前記第 1 表示画面から前記第 2 表示画面へ切り替え可能であり、

前記第 2 表示画面が、第 2 群の表示項目のうち一部の表示項目に限定して表示する第 1 モードと、前記第 2 群の表示項目の全てを表示する第 2 モードとに選択可能であることを特徴とする光電スイッチ。

【請求項 2】 前記第 1 表示画面が、前記第 1 群の表示項目の一部の表示項目に限定して表示する部分表示モードと、前記第 1 群の表示項目の全てを表示する全表示モードとに選択可能であることを特徴とする請求項 1 の光電スイッチ。

【請求項 3】 前記第 1 モードと前記第 2 モードとを選択するための選択画面が、前記第 1 表示画面から前記第 2 表示画面へ切り替える途中に表示されることを特徴とする請求項 1 又は 2 の光電スイッチ。

【請求項 4】 前記第 1 群に、前記部分表示モードと前記全表示モードとを選択するための表示モード選択項目を含むことを特徴とする請求項 2 の光電スイッチ。

【請求項 5】 表示部を備えた多機能の光電スイッチであって、該光電スイッチに関する情報を前記表示部に表示可能であると共に表示された内容を変更又は調整することのできる光電スイッチにおいて、

前記表示部に表示する情報のうち、しきい値に関連した複数の項目を含む第 1 群の表示を行う第 1 表示画面と、

前記表示部に表示する情報のうち、前記光電スイッチの機能に関連した複数の項目を含む第 2 群の表示を行う第 2 表示画面と、

前記表示部に表示する情報のうち、前記表示部の表示に関連した複数の項目を含む第 3 群の表示を行う第 3 表示画面とを有し、

前記第 1 表示画面から前記第 2 表示画面又は第 3 表示画面へ切り替え可能であることを特徴とする光電スイッチ。

【請求項 6】 前記第 1 表示画面が、前記第 1 群の表示項目の一部の表示項目に限定して表示する部分表示モードと、前記第 1 群の表示項目の全てを表示する全表示モードとに選択可能であることを特徴とする請求項 1 の光電スイッチ。

【請求項 7】 前記第 3 群に、前記部分表示モードと前記全表示モードとを選択するための表示モード選択項目を含むことを特徴とする請求項 5 の光電スイッチ。

【請求項 8】 前記第 2 表示画面が、第 2 群の表示項目のうち一部の表示項目に限定して表示する第 1 モードと、前記第 2 群の表示項目の全てを表示する第 2 モードとに選択可能であることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一項の光電スイッチ。

【請求項 9】 前記第 1 モードと前記第 2 モードとを選択するための選択画面が、前記第 1 表示画面から前記第 2 表示画面へ切り替える途中に表示され、該選択画面には、更に、前記第 3 表示画面への移行が選択可能であることを特徴とする請求項 8 の光電スイッチ。

【請求項 10】 表示部を備えた多機能の光電スイッチであって、該光電スイッチに関する情報を前記表示部に表示可能であると共に表示された内容を変更又は調整することのできる光電スイッチにおいて、

前記表示部に表示する情報のうち、しきい値に関連した複数の項目を含む第 1 群の表示を行う第 1 表示画面と、前記表示部に表示する情報のうち、前記光電スイッチの機能に関連した複数の項目を含む第 2 群の表示を行う第 2 表示画面とが切り替え可能であり、

前記第 2 の群の表示項目が、前記光電スイッチの基本的な動作設定に関連する項目と、比較的使用頻度の少ない項目に分類され、

前記第2表示画面は、前記光電スイッチの基本的な動作設定に関連する項目を表示した後に表示される選択画面を含み、該選択画面において、前記第2表示画面を完了して前記第1表示画面に戻るか前記比較的使用頻度の少ない項目の表示に進行するかが選択可能であることを特徴とする光電スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光電スイッチに関し、特に表示手段を備えた光電スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】

光電スイッチは、製造現場や製品検査工程などで、検出物の有無を検出するのに用いられる。工業製品の小型化あるいは製造コストの削減、品質向上など、製造現場への要求は、年々厳しさを増している。このような環境で、各種センサ又はスイッチに要求される性能も高くなり、また、高機能化の要求も強くなっている。また、省スペースの要請は、光電スイッチにも波及するものであり、一層の小型化が常に要請されている。

【0003】

従来の光電スイッチの中には、表示部を備えたものが知られており、この種の光電スイッチにあっては、例えばしきい値を表示させながらスイッチ又はボタンを押して、設定しきい値を微調整できるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

数多くの機能の設定や調整を行うのに、これに関する情報を表示させるには、ボタン又はスイッチを操作する回数が増大することになる。この問題は、小型化により隣接するボタン又はスイッチの間隔が狭くなると、誤操作の問題が常に付きまとい、一度、誤操作してしまうと、最初からやり直しということで、何回もボタン又はスイッチを反復的に押して初期画面に戻り、更に、何回もボタン又はスイッチを押して問題の画面表示に戻らなければならないという、極めて煩わし

い作業をユーザに強いることになる。

【0005】

そこで、本発明の目的は、限られたスイッチ又はボタンで数多くの機能を使いこなすことのできる光電スイッチを提供することにある。

本発明の他の目的は、多機能化に伴って表示しながら調整するのに、ボタン又はスイッチの押す回数を減らすことのできる光電スイッチを提供することにある。

本発明の別の目的は、多機能な光電スイッチであっても、設定に関する操作の上では、使用頻度の高い機能に限定した光電スイッチであるかのようにユーザに思わせることのできる光電スイッチを提供することにある。

本発明の他の目的は、光電スイッチの扱いに馴れたユーザであっても馴れていないユーザであっても、幅広いユーザに対して使い易い、多機能な光電スイッチを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

かかる技術的課題は、本発明によれば、典型的には、

表示部を備えた多機能の光電スイッチであって、該光電スイッチに関する情報を前記表示部に表示可能であると共に表示された内容を変更又は調整することのできる光電スイッチにおいて、

前記表示部に表示する情報のうち、しきい値に関連した複数の項目を含む第1群の表示を行う第1表示画面と、

前記表示部に表示する情報のうち、前記光電スイッチの機能に関連した複数の項目を含む第2群の表示を行う第2表示画面とを含み、

所定のキー又はスイッチを操作することにより前記第1表示画面から前記第2表示画面へ切り替え可能であり、

前記第2表示画面が、第2群の表示項目のうち一部の表示項目に限定して表示する第1モードと、前記第2群の表示項目の全てを表示する第2モードとに選択可能であることを特徴とする光電スイッチを提供することにより達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態では、例えば、前記第1表示画面が、前記第1群の表示項目の一部の表示項目に限定して表示する部分表示モードと、前記第1群の表示項目の全てを表示する全表示モードとに選択可能であることが好ましい。

【0008】

本発明によれば、ユーザが第2表示画面の第1モード又は第2モードを選択することができる。第1モードを選択したときには、光電スイッチの機能の関連した一部の表示項目だけが表示されることになる。この第1モードで表示する項目としては、光電スイッチの動作に関連した基本的な設定に関する項目及び／又は使用頻度が比較的高い項目であるのがよい。

【0009】

本発明によれば、ユーザの選択により、全ての項目を表示させることもできるし、その一方で限定した項目だけを表示させることができる。したがって、例えば一般的なユーザは、制限した項目だけを表示させるようにすれば、光電スイッチは特別に設定する必要のない項目を表示することなく、限定的な機能しか備えていない光電スイッチと同等のそれほど煩わしくない操作で、検出環境に見合った設定を完了することができる。

【0010】

他方、光電スイッチの知識が豊富であり、光電スイッチを使いこなすことのできるユーザであれば、光電スイッチの表示部に全ての項目を表示させることで、多機能な光電スイッチの全ての機能を任意に設定又は調整することができる。

【0011】

【実施例】

以下に、添付した図面に基づいて本発明の好ましい実施例を詳しく説明する。

図1、図2は、第1実施例の光電スイッチを示すものであり、図1は光電スイッチの斜視図であり、図2は、その平面図である。図示の光電スイッチ100は、検出物に光を当ててその反射光を受光する形式のいわゆる反射型光電スイッチである。また、この光電スイッチ100は、増幅器やCPUなどを組み込んだ本体に発光素子と受光素子を配置した一体型の光電スイッチである。

【0012】

光電スイッチ100は、幅狭の比較的細長いボックス状のケーシング11を有し、ケーシング11の内部には、発光素子12と受光素子13（図3参照）とが設けられ、この両素子12、13に臨む光ファイバ14、15がケーシング11の一端面から外部に延出している。光電スイッチ100への電源供給及び出力は、ケーシング11の他端面から延出するケーブル16（図1）を通じて行われる。

【0013】

このケーシング11の上面11aには、左右又は横並びに隣接して配置された第1、第2の表示部17、18が設けられている。この第1、第2の表示部17、18は、共に、前後又は横並びに隣接して配置された4つのセクションを有し、各セクションは7セグメントLEDで構成されている。すなわち、第1、第2の表示部17、18は、数字及び／又はアルファベット文字を横並びに4つ表示することができる。従って、例えば第1、第2の表示部17、18で数値を表示するときには、4桁の数値を表示することが可能である。7セグメントLEDは、これを1色LEDで構成してもよく、また、2色LEDで構成してもよい。また、第1、第2の表示部17、18は、白黒又はカラー液晶（LCD）で構成されてもよい。

【0014】

ケーシング11の上面11aには、また、出力論理スイッチ19と、出力オン／オフインジケータ20と、スイング式のしきい値調整スイッチ又は上下キースイッチ21と、しきい値設定又はしきい値セットキースイッチ22と、表示モード切り替えキースイッチ23（以下、Mキーという）とを有し、このケーシング11の上面11aは、その他端にピボット軸を介して取り付けられた片開き式の蓋24（図1）を有し、この蓋24によって上面11aを覆うことができる。

【0015】

出力オン／オフインジケータ20は、受光量としきい値の関係から、検出物の有無を検出し、出力する状態を示す時に点灯又は消灯する。また、その点灯や消灯と出力状態との関係の論理（オン時に点灯又は消灯）は出力論理スイッチ1

9により変更できる。

【0016】

しきい値設定（セット）キースイッチ22は、しきい値を自動的に設定するのに用いられる。すなわち、検出物T（図3参照）を検出エリアに配置した状態で、しきい値設定キースイッチ22を押し、次いで、検出エリアから検出物Tを取り除いた状態で、しきい値設定キースイッチ22を再び押すと、検出物Tが存在しているときの受光量と、検出物Tを取り除いたときの受光量との間の値がしきい値として自動的に設定される。この設定しきい値は、後に詳しく説明するように、第1表示部17又は第2表示部18に表示される。Mキー23は、後に詳しく説明するように、第1、第2の表示部17、18の表示画面の切り替え及び表示項目の変更などに用いられる。

【0017】

図3は、光電スイッチ100の全体概要を示すブロック図である。光電スイッチ100は、例えば光ダイオードなどからなる発光素子12を発光させるための駆動回路30と、モニタ用の光ダイオード31とを有し、また、光ダイオードなどからなる受光素子13に接続された受光回路32と、この受光回路32からの出力信号をA/D変換するA/D変換器33と、第1、第2の表示部17、18を制御するゲートアレイ又は制御回路34と、この制御回路34からの信号を外部に送出する出力回路35とを有し、先に説明したしきい値調整スイッチやモード切り替えキースイッチなど各種スイッチ21～23を含む操作部36からの信号は制御回路34に入力される。

【0018】

光電スイッチ100は、既知のように、受光素子13が獲得した受光量をしきい値と比較し、その大小によって検出物Tの有無を検出し、その結果を出力するものである。例えば、受光素子13が獲得した現在の受光量と、検出物Tの有無を検出するために設定されているしきい値は、上述した第1、第2の表示部17、18に表示される。現在の受光量を左側の第1表示部17に表示するか右側の第2表示部18に表示するかは任意である。すなわち、左右の表示部17、18のいずれか一方に現在の受光量が表示され、他方にしきい値が表示される。この

実施例では、左側の第 1 表示部 1 7 にしきい値を表示し、右側の第 2 表示部 1 8 に現在の受光量を表示するようになっている。

【 0 0 1 9 】

第 1、第 2 表示部 1 7、1 8 からなるディスプレイに表示する情報は、大別すると次のとおりである。

- (A) 受光量及び／又はしきい値関連
- (B) 動作状態の確認
- (C) 各種設定事項やパラメータつまり動作機能設定
- (D) ディスプレー関係

【 0 0 2 0 】

(A) 「受光量及び／又はしきい値関連」に関する表示項目

- ①現在の受光量の数値表示
- ②しきい値の数値表示
- ③余裕度のパーセント (%) 表示

余裕度とは、しきい値に対する現在の受光量の相対値であり、次の式で表すことができる。

$$\text{余裕度} = \text{受光量} / \text{しきい値}$$

【 0 0 2 1 】

- ④余裕度のバー形式表示
- ⑤所定時間内での受光量のピーク及びボトムの数値表示
- ⑥所定時間内での受光量のピーク及びボトムのパーセント (%) 表示

【 0 0 2 2 】

(B) 「動作状態の確認」に関する表示項目

- ①動作モードの確認

動作モードとは、実施例の光電スイッチ 1 0 0 で設定可能な複数の動作又は能力に関するものであり、最適な検出距離などによって複数の動作モードの中から一つの動作モードを設定できるようになっている。この動作モードについては、後に詳しく説明する。

- ②タイマモードの確認

タイマモードについては、後に説明する。

【 0 0 2 3 】

(C) 「動作機能設定」に関する表示項目

①動作モード切り替え

後に詳しく説明するが、光電スイッチ 1 0 0 は、複数の動作モードから一つの動作モードを選択して使用することにより、検出環境に適合した能力で使えるようになっている。

【 0 0 2 4 】

②タイマモードのオン／オフ切り替え及びタイマ値設定

タイマモードが O F F されると、光電スイッチ 1 0 0 が検出物 T の存在を検出すると直ちに検出信号を出力し、検出物 T の存在を検出している間、検出信号を出力し続ける。これに対して、タイマモードを O N すると、検出物 T の存在を検出した後、設定した遅延時間が経過した後に、O N 信号を出力するか、又は、検出物 T の存在が無くなったことを検出した後、設定した遅延時間が経過した後に、O F F 信号を出力する。この遅延時間（タイマ値）についても任意に設定することができる。

【 0 0 2 5 】

また、このタイマモードのオン／オフ切り替えは、ワンショット制御を含む。ワンショット制御とは、例えば検出物 T を検出した際、この検出物 T を検出している期間に影響されず、検出に対応して一度だけ生成される O N 信号の立ち上がりから一定時間 O N 信号を出力するものである。具体的には、検出物 T が微小物体で実際の検出時間が短い際に、O N 信号をそれよりも長い時間に設定したい場合や、逆に実際の検出時間が長い場合に、それよりも短い O N 信号出力時間を設定したい場合に使用される。また、この O N 信号出力時間の長さはタイマ値として任意に設定することができる。

【 0 0 2 6 】

④光電スイッチ 1 0 0 が備える A P C 機能のオン／オフ切り替え

ここに、A P C 機能とは、既知のように、発光素子 1 2 の発光量を一定に維持するための機能であり、オンすると A P C 機能が働き、オフすると A P C 機能

がキャンセルされる。

⑤微分モードの切り替え

この微分モードをオンすると、デジタル処理により、受光量の微分波形が出力される。この微分モードは、検出物Tの通過の際の信号の立ち上がり又は立ち下りの検出つまりエッジ検出などに用いられる。

⑥基本表示画面である「しきい値関連表示」モードでの表示モードの設定

光電スイッチ100にあっては、「しきい値関連表示」に関する一部の項目だけを表示する部分表示モード（「Std」モード）と、全ての項目を表示する全表示モード（「Full」モード）とに選択可能である。

【0027】

(D) ディスプレー関係に関する表示項目

①エコモードの切り替え

エコモードは、2段階に設定できるようになっている。第1段階は、これを「ハーフ (Half)」モードと呼ぶが、数値などが単に例えば赤又は緑の小さなランプ状の表示形態に変わり、何らかのキーを押すと、通常が表示つまり数値又は文字に戻る。第2段階は、これを「オール (All)」モードと呼ぶが、数値などが完全に消灯して何らかのキーを押すと通常が表示に戻る。

②表示値シフト切り替え

受光量の表示において、その数値をシフトさせるものである。表示値シフト切り替えをオフすると、実際の受光量に対応する数値が表示されるが、オンすると、ユーザが任意に設定した数値分だけ実際の数値よりも大きい又は小さい数値が表示される。例えば、光電スイッチを4つ並べて配置したときに、各光電スイッチ事に受光量の表示が異なるような場合に、視覚的に、表示される数値を統一するときに用いられる。

【0028】

以上、列挙した表示項目の単なる例示であり、光電スイッチが益々多機能化すれば、これに伴って表示すべき情報として別の項目が追加されることになるであろうし、設計する光電スイッチの付加的な機能に応じて表示項目が変更されるのは勿論である。

【0029】

光電スイッチ100の第1、第2の表示部17、18での情報表示に関し、その概要は次のとおりである。

【0030】

①第1の情報群と第2の情報群とに大別してある。

基本表示画面に表示される第1の情報群は、(A)「受光量及び／又はしきい値関連」の項目と(B)「動作状態の確認」の項目とからなる。第2の情報群は、(C)「各種設定事項やパラメータ」に関する項目と(D)「ディスプレイ関連」の項目とからなる。

【0031】

もし好ましいのであれば、3つの群に大別してもよく、上記(A)～(D)の項目をそのまま4つの群として大別するようにしてもよい。また、(A)～(D)に列挙した項目を別の視点から分類分けするようにしてもよい。

【0032】

②基本表示画面を構成する第1の情報群のうち、ユーザの使用頻度や必要性の度合いなどを考慮に入れて、特に使用頻度や必要性の度合いの高い項目だけを表示する部分表示モード(「Std」モード)と、全ての項目を表示する全表示モード(「Full」モード)とを択一的にユーザが選択できるようになっている。

【0033】

③第2表示画面は第2の情報群の「動作機能設定」及び「ディスプレイ関連」に関するものであるが、この第2情報群に含まれる項目の中から、光電スイッチ100の基本的な設定に関するもの又はユーザの使用頻度や必要性の度合いの高い項目だけを表示する部分表示モード(「Easy」モード)と、全ての項目を表示する全表示モード(「Pro」モード)とを択一的にユーザが選択できるようになっている。勿論、動作機能設定に関する項目とディスプレイ関連の項目とを分けて、動作機能設定に関する項目の一部を表示する第1のモードと、動作機能設定に関する項目の全てを表示する第2のモードと、ディスプレイ関連の項目を表示する第3のモードの3つモードに分類し、ユーザがその目的に応じて選択

できるようにしてもよい。このような分類分けは、通常の使用状態で必要な設定項目であるか、特別な使用状態で必要とされる設定項目であるかによって行うようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

光電スイッチ 1 0 0 の第 1、第 2 の表示部 1 7、1 8 での表示に関する操作については、モード切り替えキースイッチ (M キー) 2 3 を例えば 3 秒間以上押し続ける (以下、「長押し」という) ことによって、第 1 群の項目を表示する基本表示画面 (「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード) から、第 2 群の項目を表示する第 2 表示画面 (「動作機能設定」モード) ヘジャンプつまり移行する。すなわち、M キー 2 3 を長押しすることを条件に、第 1 群の項目を表示する基本表示画面から、第 2 群の項目を表示する第 2 表示画面へ移行する。勿論、この表示群の切り替えに関し、別途、そのための専用のキー又はスイッチを用意するようにしてもよいし、光電スイッチ 1 0 0 に含まれる別のスイッチに、この表示群の切り替えの機能を付加するようにしてもよい。また、2 つのキー又はスイッチを同時に押すことにより、基本表示画面から第 2 表示画面へ移行するようにしてもよい。なお、上述したように 3 以上の表示群に大別したとき、例えば第 1 群～第 3 群の 3 つに大別したときには、M キー 2 3 の長押しにより、第 1 群の表示画面から第 2 群の表示画面及び第 2 群の表示画面から第 3 群の表示画面ヘジャンプつまり移行するようにすればよい。

【 0 0 3 5 】

基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに関し、「S t d」モードと「F u l l」モードとの切り替えメニューは、これに関する項目を基本表示画面の中に設けて、この基本表示画面の中で、ユーザが「S t d」モード又は「F u l l」モードの選択できるようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 表示画面である「動作機能設定」モードに関し、「E a s y」モードと「P r o」モードとの切り替えは、基本表示画面から第 2 表示画面に移行する途中で行うようにしてもよく、また、第 2 表示画面の中で、先ず実質的に「E a s y」モードで表示する項目の一連のディスプレイを完了した後で、次に、実

質的に「P r o」モードで表示する項目へ進むか、又は第2表示画面の表示を完了して基本表示画面へ戻るか、をユーザに選択させるようにしてもよい。

【0037】

以下に、光電スイッチ100でのディスプレイに関する幾つかの具体例を説明する。

第1実施例（図4～図15）

図4は、光電スイッチ100でのディスプレイに関する第1の例の概要を示す。第1群の項目を表示する基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードから、第2群の項目を表示する第2表示画面である「動作機能設定」モードへの移行は、Mキー23を継続的に3秒以上の押し続ける「長押し」により行うことができるが、その途中で、「E a s y」又は「P r o」の何れかをユーザに選択させる選択画面が表示され、この選択画面で、ユーザが「E a s y」又は「P r o」のいずれか一方を選択してこれを設定することにより、第2表示画面での表示モードが設定される。この「E a s y」又は「P r o」の選択つまりメニューの切り替えは、上下キースイッチ21を操作することにより行うことができ、次いで、Mキー23を、比較的短い時間押すことにより、選択されたモードの設定が行われると共に第2表示画面である「動作機能設定」モードに移行する。そして、この第2表示画面での表示は、選択された「E a s y」又は「P r o」モードで実行される。

【0038】

第1群の「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード（基本表示画面）（図5）

基本表示画面での表示は、（A）「受光量及び／又はしきい値関連」及び（B）「動作状態の確認」の項目を含む。

【0039】

図5は、「F u l l」モードでの基本表示画面（「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード）のフローを示す。「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードの初期画面である第1画面（「しきい値（数値）」&「現在の受光量（数値）」）は、Mキー23を比較的短い時間押すことによって、しきい値に関連した

第2～第5の画面に順次切り替わり、更に、Mキー23を比較的短い時間押すと、動作モードなどの現在の設定状態を示す第6画面に変わり、更に、Mキー23を比較的短い時間押すと、第1画面に戻る。つまり、基本表示画面の「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでは、Mキー23を反復的に押すことによって、第1画面から、順次、第2～第6の画面に切り替わり、再び第1画面に戻る全表示のループ又はサイクルを形成する。

【0040】

「Std」モードでの基本表示画面のフローは、図5に破線で示されている。図5から理解できるように、この「Std」モードでは、Mキー23を比較的短い時間押すと、初期画面である第1画面から第2画面に切り替わり、次いで、第2画面から第6画面に切り替わり、更に、Mキー23を比較的短い時間押すと、第1画面に戻る。すなわち、「Std」モードでは、Mキー23を押すことによって、第1画面から第2画面に切り替わり、更にMキー23を押すことによって、第3～5画面を経由することなく、この第3～5画面をバイパスして第6画面に移行し、この第6画面から再び第1画面に戻る部分表示のループ又はサイクルを形成する。

【0041】

第1画面

第1画面では、第1表示部17にしきい値が数値表示され、第2表示部18に現在の受光量（現在値）が数値表示される。

【0042】

第2画面

第2画面では、第1表示部17に余裕度が数値表示され、第2表示部18に現在の受光量が数値表示される。ここに、余裕度とは、先に説明したように、しきい値に対する現在の受光量の相対値である。

【0043】

なお、第2表示部18の数値（余裕度）がパーセントで表示していることを明示するために、第2画面での第1表示部17には、数値に次に、パーセントを意味する「P」の文字が付記される。

【 0 0 4 4 】

第 3 画面

第 3 画面では、第 1 表示部 1 7 に余裕度がバー形式で表示され、第 2 表示部 1 8 に現在の受光量が数値表示される。第 1 表示部 1 7 でのバー形式の余裕度表示に関し、図 6 に示すように、4 つの 7 セグメント 7 1 ~ 7 4 のうち、これを左右に 2 つに分けて、右側の 2 つの 7 セグメント 7 1、7 2 については、下部（又は上部）に位置する 4 本の縦セグメント 7 1 a、7 1 b、7 2 a、7 2 b を用い、左側の 2 つの 7 セグメント 7 3、7 4 については、上部（又は下部）に位置する 4 本の縦セグメント 7 3 a、7 3 b、7 4 a、7 4 b を用いてバー表示が行われる。

【 0 0 4 5 】

図 6 のバー表示形式を用いた場合、例えば右側の縦セグメント 7 3 a から始まって、余裕度が増加するに従って、順次左側に位置する縦セグメントを発光させることにより、余裕度の大小を知ることができる。また、途中からつまり中間部分の 2 つの 7 セグメント 7 2、7 3 のうち、右側の 7 セグメント 7 2 の左に位置する縦セグメント 7 2 b と、左側の 7 セグメント 7 3 の右に位置する縦セグメント 7 3 a とが上下に離れていることから、この間にしきい値が存在していることをユーザは認識することになる。すなわち、右側の 2 つの 7 セグメント 7 1、7 2 の下部の縦セグメントと、左側の 2 つの 7 セグメント 7 3、7 4 の上部の縦セグメントを用いることで、余裕度を示すバーが右から左に向けて延びる途中で段差が現れ、この段差がしきい値のレベルであることをユーザに教えることができる。

【 0 0 4 6 】

例えば、1 本の縦セグメントのレベルを 5 % に設定した場合、4 つの 7 セグメント 7 1 ~ 7 4 （4 桁表示）に含まれる上部及び下部の縦セグメントは、夫々、8 本が横並びに配置していることから、右から 4 本目の縦セグメント 7 2 b と、右から 5 本目の縦セグメント 7 3 a との間にしきい値レベルを設定すれば、このしきい値レベルを挟んで、プラス／マイナス 2 0 % の範囲で余裕度を示すことができる。

【0047】

余裕度のバー形式の表示に関し、左から右に向けて余裕度が大きくなるように表示してもよく、また、4つの7セグメント71～74に制限されず、例えば5つの5セグメント（5桁表示）であってもよい。また、しきい値レベルから左側に位置する7セグメント73、74の下部に位置する縦セグメント、右側に位置する7セグメント71、72の上部に位置する縦セグメントを用いてバー表示を行うようにしてもよい。

【0048】

第4画面

第4画面では、一定期間内の受光量の最大値と最小値とが、夫々、第1表示部17と第2表示部18とに表示される。図示の第4画面において、左側の第1表示部17の「PhLd」はPeak Holdの略記つまり最大値を意味するであり、一方、右側の第2表示部18の「bhLd」はBottom Holdの略記つまり最小値を意味する。

【0049】

第4画面では、先ず、第1、第2表示部17、18に「PhLd」、「bhLd」の文字が0.25秒間だけ表示された後、次いで、自動的に、表示が切り替わり、左側の第1表示部17に最大値の数値が表示され、右側の第2表示部18に最小値の数値が表示され、この数値表示を1秒間継続した後、自動的に、「PhLd」、「bhLd」の文字表示に戻り、以後、これが反復される。

【0050】

第5画面

第5画面では、上記の最大値及び最小値を余裕度に換算した数値が第1表示部17及び第2表示部18に表示される。ここに最大値の余裕度は、次の式で表される。

最大値の余裕度＝最大値／しきい値

【0051】

また、最小値の余裕度は、次の式で表される。

最小値の余裕度＝最小値／しきい値

【 0 0 5 2 】

上述した第 2 画面と同様に、第 5 画面においても、先ず、第 1、第 2 表示部 1 7、1 8 に「P h L d」、「b h L d」の文字が 0.25 秒間だけ表示された後、次いで、自動的に、表示が切り替わり、第 1 表示部 1 7 に最大値の余裕度 (%) の数値が表示され、第 2 表示部 1 8 に最小値の余裕度 (%) の数値が表示され、この数値表示を 1 秒間継続した後、自動的に、「P h L d」、「b h L d」の文字表示に戻り、以後、これが反復される。なお、第 1、第 2 表示部 1 7、1 8 の最大値、最小値に関する余裕度の数値がパーセントで表示していることを明示するために、この第 5 画面での数値表示には、余裕度を示す数値の次に、パーセントを意味する「P」の文字が付記される。

【 0 0 5 3 】

上述した第 1 ～第 5 の全ての画面において、スイング式しきい値調整スイッチつまり上下キースイッチ 2 1 をアップ又はダウン方向に操作することにより、設定されているしきい値を調整することができ、この上下キースイッチ 2 1 の操作を止めた時点のしきい値が新たなしきい値として設定される。ここに、第 3 ～第 5 の画面で上下キースイッチ 2 1 の操作を開始すると、瞬時に第 1 画面に自動的に切り替わり、この上下キースイッチ 2 1 を操作している間、第 1 画面が維持され、キースイッチ 2 1 の操作を止めると、元の第 3 ～第 5 の画面に戻る。

【 0 0 5 4 】

第 6 画面

第 6 画面では、現在設定されている動作モードの表示が行われる。光電スイッチ 1 0 0 の動作モードを確認するための図示の第 6 画面にあっては、左側の第 1 表示部 1 7 の「L o n」は、Light-ON の略記であり、入光時に光電スイッチが ON することを意味する。また、右側の第 2 表示部 1 8 の表示文字「F I n E」が、現在設定されている動作モードを示している。

【 0 0 5 5 】

第 6 画面では、また、タイマ値の表示が行われる。図示の第 6 画面で、左側の第 1 表示部 1 7 の「o n - d」は、光電スイッチ 1 0 0 が受光を検知してから、外部機器に ON 信号を送出するまでの遅延時間が設定されていることを意味する

。つまり光電スイッチ100が受光を検出した時から外部機器へ出力信号を送出するまで遅延時間を設定してあることを意味する。この遅延時間は、右側の第2表示部18に数値表示される。このタイマモードの設定については後に詳しく説明する。

【0056】

第6画面では、先の動作モードの設定状態を示す表示を1.5秒間行い、次いで、タイマ設定の有無を示す表示を1.5秒間行って、再び動作モードの設定状態を示す表示に戻り、以後、これが反復される。

【0057】

上述した第1～第6画面は、Mキー22を比較的短い時間押すことにより、順次切り替わり、第6画面から第1画面に戻って、以後、これが反復される。

【0058】

以上の第1～第6画面の循環的な表示の切り変わりは、「Full」モードが設定されているときであり、「Std」モードが設定されているときには、第2画面から第6画面に移行する。つまり、「Std」モードでは、第3～第5画面への移行がキャンセルされる。

【0059】

図7は、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでの表示項目の切り替えに関するフローを示す。いま、第1、第2の表示部17、18の表示が、第1画面（しきい値&現在の受光量）であるとして（ステップS1）、Mキー23を比較的短い時間押すと、ステップS2からステップS3に移行して、第2画面（余裕度の%表示&現在の受光量）に切り替わる。更に、この第2画面において、Mキー23を押すと、ステップS4からステップS5に移行して、この受光量及び／又はしきい値関連表示に関する「Std」モードが設定されているかの判定が行われ、YES（設定が「Std」モード）であれば、ステップS6～S11の工程に進むのをキャンセルして、ステップS12の動作モードの表示に移行する。他方、ステップS5でNO（設定が「Full」モード）であれば、ステップS6に移行して余裕度のバー表示などが行われる。

【0060】

第1～第6画面のいずれかの表示画面で、Mキー22を長押しすると、先に説明した「E a s y」又は「P r o」を選択するための選択画面に切り替わる（図4）。

【0061】

図8は、「動作機能設定」モード（図4）を「E a s y」モードで実行するか、又は、「P r o」モードで実行するかをユーザに選択させるための選択画面を示す。また、図9、図10は、「E a s y」又は「P r o」の選択に関連したフローの概要を示す。図9は「F u l l」モードに関連し、図10は「S t d」モードに関連した図である。これら図9、図10から理解できるように、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでは、表示されている画面が第1～第6のいずれの画面であっても、Mキー22を長押しすることにより、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードを完了させて、光電スイッチ100の動作モードの選択工程（図8）に入ることができる。

【0062】

図11は、「E a s y」又は「P r o」の選択に関連した詳細なフローチャートである。この図11を参照して、基本表示画面（図5参照）における第1～第6画面のいずれかの表示モードで、Mキー22を長押しする（ステップS20）と、この基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードが終了して、光電スイッチ100の動作モードの選択工程に入り、左側の第1表示部17に「E a s y」の文字が表示される（ステップS21、図8）。

【0063】

この第1表示部17の表示は、上下キースイッチ21を押すことにより、「P r o」の文字に変わる（図8参照）。ユーザは、第1表示部17に「E a s y」の文字が表示されているときにMキー23を比較的短い時間押すことにより（ステップS22）、「E a s y」モードを設定することができ、第2表示画面である「動作機能設定」モードに入る（ステップS23）。この「E a s y」モードでは、図12に示すフローで各項目が表示される。

【0064】

逆に、第1表示部17に「P r o」の文字が表示されているときにMキー23

を比較的短い時間押すことにより（ステップ S 2 2）、「P r o」モードを設定することができ、「動作機能設定」モードに入る（ステップ S 2 4）。この「P r o」モードでは、図 1 5 に示すフローで各項目が表示される。

【 0 0 6 5 】

「動作機能設定」モード（P r o）（図 1 5）

図 1 5 は、光電スイッチ 1 0 0 が備える機能に関連した全ての項目を表示する「P r o」モードでの表示項目及びフローを示す。

【 0 0 6 6 】

M キー 2 3 を比較的短い時間押すことにより、次の順序で表示が切り替わる。

- (1) 動作モードの切り替え
- (2) タイマモードの切り替え及びタイマ値設定
- (3) A P C 機能の O N / O F F 切り替え
- (4) 微分モードの切り替え
- (5) ディスプレーモード、つまり「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでの表示モードの切り替え（「S t d」又は「F u l l」）
- (6) エコノミーモードの切り替え
- (7) 表示値シフトの切り替え及びシフト量の設定

【 0 0 6 7 】

動作モードの種類

実施例の光電スイッチ 1 0 0 の動作モードは、基本モードとしてファインモードを有し、これに加えて更に 5 つの動作モードを有する。すなわち、付加的な動作モードとして、ターボモード、スーパーターボモード、ウルトラターボモード、ハイスピードモード、スーパーファインモードを有する。

【 0 0 6 8 】

①ファインモード

ファインモードは光電スイッチ 1 0 0 の基本動作モードであり、検出距離つまり発光素子 1 2 から検出物 T までの距離が、例えば或るファイバセンサヘッド装着時、1 0 0 m m で最適能力を発揮するように光電スイッチの発光量が設定されている。

このファインモードは、例えばベアリングの刻印の有無を検出するのに適している。微小な刻印の有無による僅かな光量変化を的確に判別することができる。

【 0 0 6 9 】

②ターボモード

基本動作モードよりも実質的に受光量が増大する設定になっており、検出距離が 2 0 0 mm のときに最適能力を発揮するように発光量が設定されている。

このターボモードは、例えば台紙上のシールの検出するのに適している。

【 0 0 7 0 】

③スーパーターボモード

上記のターボモードよりも更に実質的に受光量が増大する設定になっており、検出距離が 3 0 0 mm のときに最適能力を発揮するように発光量が設定されている。

このスーパーターボモードは、例えば発光素子又は発光素子からの光を導くファイバ及び／又は受光素子又は受光素子に光を導くファイバと検出物 T とを離間させた状態で検出物 T の有無を検出するのに適している。

【 0 0 7 1 】

④ウルトラターボモード

上記のスーパーターボモードよりも更に実質的に受光量が増大する設定になっており、検出距離が 4 0 0 mm のときに最適能力を発揮するように発光量が設定されている。

このウルトラターボモードは、例えば、スーパーターボよりも遠く離れた検出物 T の有無を検出する、或いは、埃、汚れなどの多い悪環境下で検出物 T を検出する際に用いるのに適している。

【 0 0 7 2 】

⑤ハイスピードモード

このハイスピードモードは、上述した基本動作モードよりも応答速度を高める設定になっており、比較的早く通過する検出物 T を検出するのに適している。

【 0 0 7 3 】

⑥スーパーファインモード

このスーパーファインモードは、上述した基本動作モードとは異なり、光電スイッチの投光と受光の間隔を近づけても光量が飽和しないモードであり、微小物を透過型の光電スイッチで検出するのに適している。

【0074】

図15は、「Pro」モードにおける第1番目の表示項目である「動作モード切り替え」のメニューを示しており、上下キースイッチ21をアップ操作することにより、第1表示部17に、順次右方向に表示されるメニューの変遷を示す。上下キースイッチ21をダウン操作することにより第1表示部17の表示は逆方向（左方向）に順次変わる。

【0075】

ここに、「FINE」は基本動作モードであるファインモードを意味する。「turb」はターボモードを意味する。「SuPr」はスーパーターボモードを意味する。「ULtr」はウルトラターボモードを意味する。「hSPd」はハイスピードモードを意味する。「SFIn」はスーパーファインモードを意味する。ユーザは、所望の動作モードが表示されたら、Mキー22を比較的短い時間押すことにより、これを設定して、第2番目の「タイマ」モード切り替え表示項目に移ることができる。ここで設定された動作モードは、基本表示画面の中の第6画面で表示される（図5）。

【0076】

「Easy」モード（図12）

図12は、「Easy」モードでの表示項目を示す。この「Easy」モードでは、光電スイッチ100の基本的な設定である上述の（1）動作モードの切り替え及び（2）タイマモードの切り替え及びタイマ値設定に限定して表示され、Mキー23を押すことにより、「動作モードの切り替え」表示を「タイマモードの切り替え」表示に変えることができ、更に、Mキー23を押すと、「タイマモードの切り替え」表示から、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに戻る。すなわち、「タイマモードの切り替え」表示のときに、Mキー23を押すと、「動作機能設定」モードを脱出して、先に説明した基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに戻る。

【0077】

この「E a s y」モードでは、「動作モードの切り替え」表示に関し、ユーザが選択可能な動作モードつまり選択可能なメニューが①ファインモード（「F I n E」）と②ターボモード（「t u r b」）と③スーパーターボモード（「S u P r」）の3種類の動作モードに制限されており、この中からユーザが上下キー21を操作して選択した後にMキー23を押すことにより所望の動作モードを設定することができる。

【0078】

この「E a s y」では、上述したように、一般的に使われる3つの動作モードに制限してあるが、例えば、前回「P r o」モードで、「E a s y」モードでは含まれていないスーパーファインモード（「S F I n」）が選択された後で、この「E a s y」モードに切り替えられた場合には、「動作モードの切り替え」のメニュー表示の中に「S F I n」を加えて、この「E a s y」モードでも特別に現在設定されている動作モードを表示するのが好ましい。この場合、特別に表示する「S F I n」の文字を「動作モードの切り替え」表示の先頭画面に設定して、「動作モードの切り替え」表示に入ると同時に、現在設定されているスーパーファインモードをユーザに認識させるのが最も好ましい。そして、ユーザが、「動作モードの切り替え」のメニュー表示の中から、この本来「E a s y」モードで選択可能な例えばスーパーターボモード（「S u P r」）を選択した場合には、次回に「E a s y」モードに入ったときに、スーパーファインモード（「S F I n」）がメニューから消失させるのがよい。

【0079】

現在設定されている動作モードの表示に関し、これが例えばスーパーターボモード（「t u r b」）のように本来的に「E a s y」モードで選択可能な動作モードであるような場合であっても、「動作モードの切り替え」表示に入ると同時に、現在設定されている動作モードを先頭画面で表示するのが好ましい。これにより、ユーザは、先頭画面の表示を見ることで、現在設定されている動作モードを確認することができる。同様のことが選択メニューを備えた表示項目にも言える。すなわち、現在設定されている事項を先頭画面つまり初期画面に表示させる

ことで、ユーザは、この初期画面を見ることで、現在設定されている内容を確認することができる。

【0080】

図13は、「E a s y」モードでの「動作モードの切り替え」表示に関するフローチャートである。基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでMキー23の長押し（図9、図10）があったことを検出すると（図13のステップS31）、「E a s y」又は「P r o」の選択工程（図8）に入る。この選択工程で、ユーザが上下キー21を操作して「P r o」を選択した後でMキー23を押すと、ステップS32からステップS33に移行して、第2表示画面である「動作機能設定」モードは「P r o」モードで実行される（図15）。

【0081】

他方、図8の選択画面で、ユーザが上下キー21を操作して「E a s y」を選択した後でMキー23を押すと、ステップS32からステップS34に進んで、現在設定されている動作モードの判定が行われる。

【0082】

先に説明したように、「E a s y」モードの中で設定可能な動作モードは、ファインモード（「F I n E」）、ターボモード（「t u r b」）、スーパーターボモード（「S u P r」）の三種類である。

【0083】

ステップS34で、現在設定されている動作モードが、「E a s y」モードで設定可能な三種類の動作モードであると判定したときには、ステップS35に進んで、第2表示画面である「動作機能設定」モードを「E a s y」モードで実行すると共に、「動作モードの切り替え」の初期画面に現在設定されている動作モードを表示する。

【0084】

先のステップS34で、現在設定されている動作モードが、「E a s y」モードで設定可能な三種類の動作モードではなく「P r o」モードだけで設定可能な動作モードであると判定したときには、ステップS36に進んで、第2表示画面

である「動作機能設定」モードを「E a s y」モードで実行すると共に、「動作モードの切り替え」の初期画面に現在設定されている動作モードを意味する文字（例えば、「S F I n」）を表示する。

【0085】

図14は、「E a s y」モードでの項目表示及び設定に関連した内容を説明するためのフローチャートである。

先の図13のフローチャートで説明した工程が完了すると、図14のステップS41で「E a s y」モードで「動作機能設定」モードが実行される（図12）。「E a s y」モードの初期画面では、「動作モード切り替え」に関する項目が表示される。動作モードの切り替えが必要であれば、所望の動作モードを選択してMキー23を押すと、ステップS42からステップS43に移行して、ディスプレイは「タイマモード切り替え及びタイマ値設定」に関する項目に切り替わる（図12）。

【0086】

「タイマモード切り替え及びタイマ値設定」での表示について説明すると、図12の「t o F F」は、タイマモード「オフ」を意味する。したがって、この「t o F F」を選択すると上述したタイマモードに関する制御はキャンセルされ、光電スイッチ100が検出物Tを検出すると直ちに検出信号を出力する。Mキー23を押すと、次の表示に切り替わる。

【0087】

左側の第1表示部17の「o n - d」は、光電スイッチ100がオン信号を外部機器に送出するときの遅延時間に関することを表示するものであり、右側の数字「40」は、設定されている遅延時間（秒）を表示している。

【0088】

図12において、文字「o n - d」が楕円で囲まれているが、この楕円は、「o n - d」の文字が点滅表示されることを意味しており、上下キー21をアップ又はダウン操作することにより他の表示に切り替わる又は数値を変更できることを視覚的に主張している。このことは、図12に限らず他の図面でも同様であり、これら図面において、第1又は第2の表示部17、18に楕円が付加されてい

るものは、点滅表示されることを意味すると共に上下キー21をアップ又はダウン操作することにより他の表示に切り替わる又は数値を変更できることを視覚的に主張している。なお、このような表示形式は、点滅表示に限られず、通常とは異なる色で表示するなど、ユーザが目で識別可能な方法で、この種の主張を行わせるようにしてもよい。

【0089】

「on-d」が点滅表示されている状態で、上下キー21をアップ操作すると、第1表示部17は「off d」の文字に変わり、また、「Shot」の文字に変わり、再び「on-d」に変わる。

【0090】

「off d」は、光電スイッチ100がオフ信号を外部機器に送出するときの遅延時間に関することを表示するものであり、図示を省略したが、第2表示部18には、遅延時間に相当する数字が表示される。「Shot」は、上述したワンショット制御に関することを表示するものであり、図示を省略したが、第2表示部18には、遅延時間に相当する数字が表示される。

【0091】

例えば、オフ信号の出力を遅延させるのであれば、図121から理解できるように、「off d」が点滅表示されている状態でMキー23を押すことにより（図14のステップS44）、第2表示部18の数字が点滅表示に切り替わる（ステップS45）。この状態で、上下キー21を操作することにより、表示されている数字を増減することができ（ステップS46）、所望の数字が表示されたら上下キー21の操作を止めて、Mキー23を押すことにより（ステップS47）、表示されている数字に対応する秒数だけ、光電スイッチ100のオフ信号の出力を遅延させることができる。オフ信号の遅延やワンショット信号の遅延についても、同様の操作で設定することができる。

【0092】

上記のようにしてタイマモードの切り替え又は設定がMキー23を押すことで完了する（ステップS48）と、「Easy」モードによる「動作機能設定」モードが完了して、基本表示画面（図5）に戻る。

【0093】

図15は、「Pro」モードでの動作機能設定に関する表示の一覧を示す。

「Pro」モードでは、動作モード切り替えから、Mキー23を押すことにより、タイマモード切り替え、APC切り替え、微分モード切り替え、基本画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでの表示モード切り替え、エコモード切り替え、表示値シフト切り替えの各項目に切り替わり、更に、Mキー23を押すことにより、この「動作機能設定」モードが終了して、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード（図5）に戻る。

【0094】

この「Pro」モードで表示される動作モード切り替えやタイマモード切り替えなどの各表示項目におけるメニューの選択及び数値の増減を、上下キー21を操作することにより行うのは「Easy」モードと同じである。

【0095】

この「Pro」モードの最後の表示項目である表示値シフト切り替えについて説明すると、第1表示部17の「ShFt」の文字は、「shift（シフト）」の略記であり、現在、表示値シフト切り替えモードにあることを示している。第2表示部18の「oFF」は、表示値シフト切り替え制御のオフを意味し、Mキー23を押すと、表示値シフト切り替え制御オフが設定されて、受光量に関する表示値は実際の受光量に対応した数値が基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードで表示される（図5参照）。

【0096】

他方、上下キー21を操作すると、右側の第2表示部18が「on」の文字に切り替わる。この「on」は、表示値シフト切り替え制御のオンを意味し、この状態で、Mキー23を押すと、右側の第2表示部18に、シフト後の受光量が数値表示される（図示の例では「1224」）。他方、第1表示部17は、シフト量（図示の例では「10」）が1秒間表示され、ついで、「ShFt」の文字が0.25秒間表示され、以後、これが繰り返される。

【0097】

ユーザは、左側の第1表示部17に反復的に表示される「ShFt」の文字と

シフト量の数値とを見つつ、右側の表示部 18 に表示されるシフト後の受光量の数値を見て、適当なシフト量を設定することができる。上下キー 21 をアップ操作することによりシフト量の数値を増大することができ、その結果は、右側の第 2 表示部 18 に直ちに反映される。逆に、上下キー 21 をダウン操作することによりシフト量の数値を減少することができ、その結果は、右側の第 2 表示部 18 に直ちに反映される。

【0098】

以上、第 1 実施例を説明したが、例えば、「E a s y」モードと「P r o」モードとの選択画面（図 8 の第 1 表示部 17）や動作モード切り替え画面（図 12、図 15）、ディスプレイ表示モード切り替え画面（図 15）など幾つかの選択肢から一つを選択してこれを設定するまでの表示に関し、前回選択した事項を先頭画面つまり初期画面として表示するようにするのが好ましい。例えば、図 8 において、前回「P r o」モードを選択した場合には、次に、動作モード設定モードに入ったら、「P r o」の文字が最初に表示されるようにするのがよい。

【0099】

上記の実施例によれば、通常の使用では、「E a s y」モードに含まれる 2 つの項目、つまり、①動作モード切り替え及び②タイマモード切り替え及びタイマ値設定で十分であり、この 2 つの項目に関する設定で光電スイッチ 100 の基本的な動作を十分に確保することができる。したがって、通常の使用態様であれば、「E a s y」モードを選択することで、不必要な項目の表示無しに設定操作を完了することができる。このことは、部分的な表示を行う「S t d」モードと全ての表示を行う「F u l l」モードとを選択可能にした、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードについても言える。

【0100】

つまり、「E a s y」モードを選択することで、表示項目を必要最小限に絞り込むことができ、これにより設定操作に伴う M キー 23 の入力回数を大幅に減らすことができる。換言すれば、通常の使用態様では初期設定で十分な項目までもが表示され、誤って設定を変えてしまう虞が無い。また、仮に「E a s y」モードの表示項目の中で、誤った設定を行ったとしても、この誤設定の項目に戻るの

に必要なMキー23の入力回数を大幅に減じることができ、再設定のための煩雑さを解消することができる。

【0101】

高度な設定を行いたいユーザは、「P r o」モードを選択して自らにとって合理的なパラメータを設定すればよい。このようなユーザにとっては、光電スイッチ100の全ての機能の設定が変更可能又は切り替え可能であることが重要であり、光電スイッチ100の取り扱いにも精通していることが多い。したがって、誤った設定を行ってしまう虞は小さい。むしろ、「P r o」という文字表示を見せて、これを選択させることで、これ以降の操作に注意を促すことができるため、マンマシンインターフェースとしては好ましいものとなる。

【0102】

光電スイッチ100が、前回「P r o」モードを選択した場合には、次に、動作モード設定モードに入ったら「P r o」の文字が最初に表示されるようにする機能を含む場合には、この「P r o」の文字を呼び出すために上下キー21を操作する必要がないため、Mキー23を押すだけで「P r o」モードに入ることができるため、例えば、「P r o」モードで表示される項目に誤設定をしてしまい、再度「P r o」モードに入らなければならない場合に、「E a s y」モードとの選択工程を設けたことによりキー又はスイッチ操作が煩雑になってしまう、という問題の発生を回避することができる。

【0103】

第2実施例（図16～図21）

図16は、光電スイッチ100でのディスプレイに関する第2の例の概要を示す。この第2の実施例では、上述の第1実施例とは異なり、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードの中に、ディスプレイに関する「S t d」モード又は「F u l l」モードの選択工程を含む。

【0104】

図17は、全表示を行う「F u l l」モードでの受光量及び／又はしきい値関連表示のフローを示す。図18は、部分表示を行う「S t d」モードでの受光量及び／又はしきい値関連表示のフローを示す。この基本表示画面での第1画面（

しきい値の数値表示：現在の受光量（現在値）から、現在設定されている動作モードの表示などを行う第6画面は、上述した第1実施例（図5）と同様である。

【0105】

また、第1実施例と同様に、この第2実施例にあっても、第1～第5の全ての画面で、スイング式しきい値調整スイッチつまり上下キースイッチ21を操作することにより、設定されているしきい値を調整することができ、この上下キースイッチ21の操作を止めた時点のしきい値が新たなしきい値として設定される。

【0106】

また、上述した第1実施例と同様に、この第2実施例にあっても、第3～第5画面でキースイッチ21の操作を開始すると、瞬時に第1画面に自動的に切り替わり、このキースイッチ21を操作している間、第1画面が維持され、キースイッチ21の操作を止めると、元の第3～第5画面に戻る。

【0107】

この第2実施例にあっては、図19から理解できるように、動作状態を表示する第6画面からMキー23を比較的短い時間押すと、第7画面に移り、左側の第1表示部17に「d i S P」の文字が表示され、右側の第2表示部18に「S t d」などの文字が表示される。

【0108】

「d i S P」の文字は、先に説明したように、「display」の略であり、しきい値値関連表示モードでの表示方法を設定する意味を有する。この第7画面で、ユーザが選択可能なメニューは3つである。すなわち、第7画面には、（1）この「受光量及び／又はしきい値関連表示」のうち制限された項目を表示する「S t d」モード選択メニューと（2）全ての項目を表示する「F u l l」モード選択メニューとを含み、更に、（3）ディスプレイ機能設定モード（図20）への移行（表示「F u n c」）を含む。

【0109】

この第7画面では、左側の第1表示部17に「d i S P」の文字が表示される。他方、右側の第1表示部18は、上下キー21をアップ操作することにより、

「Std」から順に「Full」、「Func」に変化し、再び、「Std」に戻る。逆に、上下キー21をダウン操作することにより、第2表示部17の表示内容が、「Func」から「Full」へ、また、「Full」から「Std」へと逆に変化する。

【0110】

右側の第2表示部18に「Std」の文字が表示されているときにMキー23を比較的短い時間押すことにより「Std」モードを設定することができる。これにより、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでのディスプレイは、「Std」モード（図18、図19の左側のループ）に切り替わる。

【0111】

右側の第2表示部18に「Full」の文字が表示されているときにMキー23を比較的短い時間押すことにより「Full」モードを設定することができる。これにより、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでのディスプレイは、全ての項目を表示する「Full」モード（図17、図19の全体）になる。

【0112】

右側の第2表示部18に「Func」の文字が表示されているときにMキー23を押すことにより、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードから離れて、図21に示す「ディスプレイ機能設定」モードに移る。ここに、「ディスプレイ機能設定」モードへ移行するためのMキー23の押し動作は、比較的短い時間であってもよく、長押しであってもよい。

【0113】

この「ディスプレイ機能設定」モードは、図21から理解できるように、（1）エコモード切り替えと、（2）表示値シフト切り替えの2つの項目を有し、Mキー23を押すと「エコモード切り替え」から「表示値シフト切り替え」に移り、「表示値シフト切り替え」でMキー23を押すと「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに戻る。

【0114】

第1実施例で「Pro」モードに含まれていた「ディスプレイ」が、この第2

実施例にあつては「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに加えられているので、第2実施例の「P r o」モードから「ディスプレイ」項目が省かれている。同様に、第1実施例で「P r o」モードに含まれていた「エコモード切り替え」及び「表示値シフト切り替え」が、この第2実施例にあつては、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード及び「動作機能」モードとは別に、独立した「ディスプレイ機能設定」モードで行うようになっていることから、第2実施例の「P r o」モードから「エコモード切り替え」及び「表示値シフト切り替え」項目が省かれている。

【0115】

この第2実施例によれば、「P r o」モードから「ディスプレイ」に関する項目を省いて、この「ディスプレイ」に関する項目を「P r o」モードから切り離したため、「P r o」モードでの表示項目を削減することができ、「P r o」モードでのキー又はスイッチの操作の煩雑さを低減することができる。また、「P r o」モードを選択する程の光電スイッチ100に関する知識が無い者であっても、ディスプレイに関する設定変更を行いたいときには、「P r o」モードから独立した別のループである「ディスプレイ」モードに入ること、詳細な動作機能設定に関する「P r o」モードに入ることなく、これを行うことができる。

【0116】

第3実施例（図22～図25）

この第3実施例では、上述した第1実施例及び第2実施例との比較で、第2表示画面である「動作機能設定」モードにおいて、「E a s y」モード又は「P r o」モードという切り替え可能な表示群を有していない。この第3実施例にあつては、「動作機能設定」モードにおいて、先ず、使用頻度の多い表示項目を表示し、次いで、比較的使用頻度の少ない表示項目の表示へ進むか、それとも、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに戻るかをユーザが選択する工程を含んでいる。以下の第3実施例の説明において、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに関しては、上述した第1実施例及び第2実施例と同様であるので、この「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに関する説明は省略する。

【0117】

図22、図24は、第3実施例での表示フローの概要を示す。例えば図23の「Std」モードで、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードの何れかの項目を表示しているときにMキー23を長押しすると、図22から理解できるように、第2表示画面である「動作機能設定」モードに切り替わる。この「動作機能設定」モードでは、先ず、単数又は複数の使用頻度の高い項目（前述の「Easy」モードと同じ項目）を順次表示するようになっている（Mキー23を押すと項目が順次切り替わる）。この使用頻度の高い例えば2つの項目の表示が完了すると、第3番目の表示項目に移り、この「動作機能設定」に関連する更に他の項目の表示を選択するか、それとも基本表示画面（「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード）に戻るかの選択メニューが表示される。

【0118】

ユーザは、更に詳細な項目まで設定することを望むのであれば、「進む又は入る（Ent）」を選択することにより、更なる項目の表示が行われる。他方、これ以上の設定項目の表示が不要であれば、「進まない（PASS）」を選択することで、この第2表示画面である「動作機能設定」モードを完了し、これに伴い、第1表示部17及び第2表示部18の表示は、基本表示画面（「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード）に戻る。

【0119】

図24は、第2表示画面である「動作機能設定」のフローを示す。また、図25は、その詳細なフローを示す。Mキー23の長押しにより基本表示画面（「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード）から第2表示画面（「動作機能設定」モード）に移行すると、先ず、動作モード切り替えに関する表示が行われる（ステップS51）。この動作モード切り替えに関しては、先に説明したように、ユーザが上下キー21を操作することにより6つのメニューを順次表示させて、所望の動作モードが第1表示部17に表示されたときにMキー21を押すことにより、この表示されている動作モードを設定することができる。つまり、この第3実施例の第2表示画面では、例えば第1実施例の「Pro」モードと同様に、動作モード切り替えメニューは6種類用意されている。

【 0 1 2 0 】

Mキー 2 1 の押し動作に伴い、表示部 1 7 及び 1 8 の表示は、第 2 番目のタイマモード切り替え表示に切り替わる（ステップ S 5 2）。このタイマモード切り替え表示に関し、先に第 1 実施例で説明したように、ユーザが上下キー 2 1 を使ってメニューや数値を変化させて、所望のメニューや数値が表示されたときに M キー 2 1 を押すことにより、この表示されている内容でタイマに関する設定を行うことができる。

【 0 1 2 1 】

M キー 2 1 の操作によりタイマの設定が完了すると、第 3 番目のファンクションモード切り替え画面つまり更に進むか否かを選択するための画面表示に切り替わる（ステップ S 5 3）。この表示は、図 2 5 に示すように、左側の第 1 表示部 1 7 に「F u n c」の文字が表示され、また、右側の第 2 表示部 1 8 に「P A S S」の文字が表示される。この「P A S S」の文字は、動作機能設定モードから脱出することを意味する。第 2 表示部 1 8 の「P A S S」の文字は、上下キー 2 1 を操作すると、「E n t」の文字に切り替わる。この「E n t」の文字は、動作機能設定モードを更に続けるという意味である。

【 0 1 2 2 】

第 2 表示部 1 8 に「P A S S」が表示されているときに、M キー 2 3 を押すと、第 2 表示画面（「動作機能設定」モード）が終了し、基本表示画面（「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード）に戻る。他方、第 1 表示部 1 8 に「E n t」が表示されているときに、M キー 2 3 を押すと、「動作機能設定」モードが続行され、先の実施例で「P r o」モードとして説明した例えば A P C 切り替えなどの詳細な動作機能設定項目の表示が行われる。

【 0 1 2 3 】

この第 3 実施例によれば、「動作機能設定」モードに関し、光電スイッチ 1 0 0 の基本動作に関する項目又は使用頻度の高い項目を最初に表示して、特別な設定項目の表示に入る前に、「F u n c」表示により注意を促すことから、基本動作の設定だけで足りるユーザであれば、この時点で「動作機能設定」モードから脱出することで、それ以降の煩雑なキー又はスイッチ操作を省くことができる。

【0124】

第4実施例（図26～図31）

第4実施例での表示にあっては、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードと、第2表示画面である「動作機能設定」モードと、第3表示画面である「ディスプレイ関係設定」モードとに大別され、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでMキー23を長押しすると、例示としての「Std」モードの「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードを示す図27及び図26から理解できるように、第2表示画面である「動作機能設定」と第3表示画面である「ディスプレイ関係設定」との選択工程に入る。

【0125】

ここに、「動作機能設定」モードに関し、先に説明した「Easy」と「Pro」の選択肢を有する。したがって、ユーザは、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでMキー23を長押しすると、「Easy」、「Pro」、「ディスプレイ関係設定」の中から任意のメニューを選択することができる。

【0126】

図28は、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードでMキー23を長押しした後で最初に表示部17、18に現れる表示を示す。第1表示部17には、先ず「Easy」の文字が現れ、上下キー21をアップ操作することで第1表示部17に「Pro」の文字が現れ、更に、上下キー21をアップ操作することで第1表示部17に「diSP」の文字が現れる。この「diSP」の文字は、「display」の略であり、「ディスプレイ関係設定」モードを意味する。更に、上下キー21をアップ操作することで第1表示部17は、「Easy」の文字表示に戻る。逆に、上下キー21をダウン操作すると、上述した順とは逆方向に表示内容が変化する。

【0127】

第1表示部17に「Easy」の文字が表示されているときにMキー23を押すと、第2表示画面である「動作機能設定」モードの表示として「Easy」モードが選択される（図29）。この第4実施例での「Easy」モードは、先に第1実施例で説明したのと実質的に同じであるので、図11の説明を参照された

い。

【0128】

第1表示部17に「P r o」の文字が表示されているときにMキー23を押すと、第2表示画面である「動作機能設定」モードの表示として「P r o」モードが選択される（図29）。この第4実施例での「P r o」モードは、先に第2実施例で説明したのと実質的に同じであるので、図20の説明を参照されたい。

【0129】

第1表示部17に「d i S P」の文字が表示されているときにMキー23を押すと、図31に示す第3表示画面である「ディスプレイ関係設定」モードに移る。この「ディスプレイ関係設定」モードでは、Mキー23を押すことで、（1）基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードにおける「S t d」又は「F u l l」の表示モードの選択、（2）エコモード切り替え、（3）表示値シフト切り替えの3つの項目を表示し、更に、Mキー23を押すことで、基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに戻る。

【0130】

以上、第1、第2の2つの表示部17、18を備えたデュアルモニタ式光電スイッチ100を例に説明した。このデュアルモニタ式光電スイッチ100において、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードにおいて、如上のように、第2表示メニュー及び第4表示メニューで、余裕度と現在の受光量とを同時に表示するようにしてあるため、これらの表示を見ながらしきい値の調整を行うことができる。ユーザは、検出環境に応じてしきい値を微調整するとき、例えば受光量が極端に小さいことを視認することで、光電スイッチが検出スイッチとして機能するのに性能限界に近い状態にあることを直ちに知ることができる。したがって、このしきい値の調整作業を行っている最中に、検出環境の見直し、その改善を直に行うことができる。したがって、従来では、何回も試行錯誤して始めてしきい値の最適化が可能であったが、実施例の光電スイッチ10によれば、効率良く検出環境の改善としきい値の最適化を実現することができる。

【0131】

第1、第2の表示部17、18の少なくともいずれか一方を2色LEDで構成

したときには、上述した光電スイッチが検出スイッチとして機能するのに性能限界に近い状態にある事実を、第1、第2の表示部17、18の少なくともいずれか一方を通常とは異なる色で表示することによりユーザに積極的に教えるようにしてもよい。

【0132】

また、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードにおいて、第5、第6表示メニューで、受光量の最大値と最小値とを同時に表示することから、検出物が高速に動く検出環境であっても、検出物の有無を検出するのに、受光量の差が十分であるか否か視認することができる。

【0133】

上記の第1実施例において、Mキー23を長押しすることで、設定変更に関する「Easy」又は「Proモード」との選択画面が表示される。ユーザは、光電スイッチの基本的な設定だけを変更又はチェックすればよいのであれば、「Easy」モードを選択すればよい。これにより、必要最小限の設定つまり光電スイッチの基本的な設定であり使用頻度の高い項目に絞り込んで表示されるため、数多くの機能を備えた光電スイッチであったとしても、全ての項目が次々と画面に現れて、これをジャンプするのに度重なる煩わしいキー操作を不要にすることができる。また、この不要な表示をジャンプするつもりでキー操作したはずが、誤った操作であったときの不要な設定変更に煩わされることもない。

【0134】

その一方で光電スイッチに含まれている数多く機能を使うユーザであれば、「Pro」モードを選択することで、全機能に関する設定の変更を行うことができる。多機能化した光電スイッチを検出環境に応じて適切に使用することができる。

【0135】

同じように、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードに関しても、使用頻度の高い幾つかの項目だけを循環して表示する「Std」（スタンダード）表示モードと、全ての項目を循環して表示する全表示モードとに切り替えることができるため、ユーザが例えば数値だけを見て修正するのであれば、「Std」表示モードを設定することで、循環して表示される項目の数を絞り込むことができ

、全ての項目が次々と画面に現れて、これをジャンプするのに度重なる煩わしいキー操作を不要にすることができる。

【0136】

第2実施例によれば、ディスプレイ機能に関する設定項目を、「動作機能設定」モードから切り離し、「動作機能設定」モードに入ることなく、基本画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードから直接的に「ディスプレイ機能設定」モード（図26）に入ることができる。換言すれば、「動作機能設定」モードからディスプレイ機能設定に関する項目を取り除いたため、「動作機能設定」モードでの表示項目の数を減少させることができ、Mキー23の操作回数を少なくすることができる。

【0137】

まだ、第1実施例では、例えば、ディスプレイ表示に関する設定だけを変更したいユーザであっても、表示項目の多い「Pro」モードに入り込んで数多くのキー操作を繰り返すことで始めてディスプレイ表示の設定を変更できたのであるが、基本画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードの中で、ディスプレイ表示に関する設定を変更することができるという利点がある。

【0138】

先の第1、第2実施例では、ユーザの特質によって「Easy」モードと「Pro」モードとを用意し、これをユーザに選択させるようにしたが、この第3実施例では、設定変更の必要性に応じてユーザが自らの意志で機能設定メニューの中に入り込むか、これをキャンセルするかを選択させるようにしてある。したがって、通常の使用状態では、「動作機能設定」に関する項目で、殆どの項目を経由することなく使用することができる。勿論、多岐にわたって設定が必要なときには、詳細な動作機能設定に関する項目群の中に入り込むために、「Ent」（図25）を選択すればよい。

【0139】

第5実施例（図32～図35）

上述した第1～第4実施例は、全て、2つの表示部つまり2つの画面を備えたデュアルモニタ式光電スイッチを例に説明した。光電スイッチの中は、一つの表

示部つまり単一画面しか有していないものも多い。本発明は、このシングルモニタ式光電スイッチに対しても適用可能であり、その一例をこの第5実施例として説明する。この第5実施例は、基本的には、第1実施例と実質的に同じコンセプトに基くものである。しかし、シングルモニタ式光電スイッチに関する本発明の適用は、この第5実施例に限定されるものではなく、上述した他の実施例と実質的に同じコンセプトに基くものであってもよい。

【0140】

第5実施例においても、第1実施例及び第2実施例と同様に、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード（図32）と、「動作機能設定」モード（図33、図34）との間に、「E a s y」モード（図33）又は「P r o」モード（図35）を一般的に選択する工程（図32）を含む。図31～図34は、各モードでシングルモニタ式光電スイッチの表示画面を示すものであるが、先のデュアル式モニタの第1、第2表示部17、18と区別するために、シングルモニタ式光電スイッチの表示画面を参照符号60で示してある。

【0141】

また、第1実施例などと同様に、この第5実施例においても、「受光量及び／又はしきい値関連表示」モード（図31）では、「S t d」モードと「F u l l」モードとに切り替えることができ、この設定は、「P r o」モードの「D i S P」（基本表示画面の表示モード切り替え）項目で行うことができる（図35）。

【0142】

当業者であれば、第5実施例の説明から理解できるように、単一画面を備えた光電スイッチにおいて、上述した第1～第4実施例の第1、第2の表示部17、18を備えたデュアルモニタ式光電スイッチ100と同じコンセプトに基づいて各種の項目表示を行い得ることが理解できたであろう。

【0143】

以上、光ファイバ14、15を備えた反射型且つ一体型の光電スイッチ100を例示して本発明を説明したが、本発明は、特にこの形式の光電スイッチに限定されるものではない。例えば、図36～図40の形式の光電スイッチにも適用可

能である。図35～図38に図示の光電スイッチにおいて、前述した光電スイッチ100に含まれる要素と同様の要素には同じ参照符号を付してある。

【0144】

図36は、ケーシング11の一端面に発光素子12と受光素子13を設け（図36には、作図の関係上、図面に現れていない）、この発光素子12から発せられた光を検出物Tに当て、反射した光を受光素子13で直接的に受ける形式の光電スイッチ200を示すものである。この光電スイッチ200は、発光素子12として半導体レーザ発光素子が採用されている。

【0145】

この光電スイッチ200のケーシング11の上面11aには、第1表示部17と第2表示部18とが上下に隣接して配置されている。また、このケーシング11の上面11aには、バーLEDモニタ40と、発光インジケータ41と、第1、第2の2つのホールドモードインジケータ42、43とが設けられている。また、第1実施例に含まれる上述のスイング式しきい値調整スイッチ21は、アップキースイッチ44とダウンキースイッチ45との2つの独立したキースイッチで構成されている。

【0146】

バーLEDモニタ40は、受光素子13の受光量に対応する電流値が、所定の値（しきい値レベル）から±20%の範囲内に存在していることを表示する。図37は、バーLEDモニタ40の部分を拡大して示す図である。同図から理解できるように、バーLEDモニタ40は、各段毎に8本の縦LEDを上下2段に配置した構成を有する。この構成は、図6を参照して説明した余裕度のバー形式の表示と実質的に同じである。

【0147】

右から4本目の縦LEDと5本目の縦LEDとの間にしきい値レベルを設定し、1本の縦LEDが5%の増加分又は減少分に設定すれば、しきい値レベルから±20%の余裕度の増減を表示することができる。また、しきい値レベルを挟んで右側に位置する4本の縦セグメントに関しては下部の縦LEDを用い、左側に位置する4本の縦セグメントに関しては上部の縦LEDを用いれば、右から4本

目の下部に位置する縦セグメントと5本目の上部に位置する縦セグメントとの間の点灯位置の相違によって、しきい値レベルをユーザに教えることができる。

【0148】

発光インジケータ41は、発光素子12から光が発せられているときに点灯され、発光素子12の発光が停止されているときに消灯される。第1のホールドモードインジケータ42は、受光素子13が受け取った受光量の最大値を保持する第1保持モードが選択されたときに点灯される。第2のホールドモードインジケータ43は、受光素子13が受け取った受光量の最小値を保持する第2保持モードが選択されたときに点灯される。

【0149】

図38は、図36のレーザ式光電スイッチ200の回路図である。この第2実施例の光電スイッチ200は、レーザ発光素子を採用していることから、電源回路46及び可変電源回路47を備え、また、上述したバーLEDモニタ40のための発光回路48を備えている。

【0150】

図39は、他の光電スイッチ300を示す。この光電スイッチ300は、発光素子と受光素子を備えたヘッドユニット51と、アンプやCPUなどを内蔵した本体ユニット52とを含み、これらはケーブル53によって接続されている。この反射型且つ別体型の光電スイッチ300にあつては、本体ユニット52に上述した第1、第2の表示部17、18や操作部36が設けられている。

【0151】

図40は、図39の光電スイッチの変形例であり、ヘッドユニット51にも第1、第2の表示部17、18を設けた例を示すものであるが、ヘッドユニット51にも、任意であるが、操作部36を付加的に設けてもよい。

【0152】

以上、本発明を反射型光電スイッチを例に説明したが、発光部と受光部とが分離され、検出物を通過した光を発光部で受光する透過型の光電スイッチに対しても適用可能であることは言うまでもない。この透過型光電スイッチにあつても、受光部ユニット及び発光部ユニットのいずれか一方に第1、第2の表示部17、

1 8 又は一つの表示部 6 0 を設けてもよく、受光部ユニット及び発光部ユニットの両者に、第 1、第 2 の表示部 1 7、1 8 又は一つの表示部 6 0 を設けてもよい。また、各種スイッチからなる操作部 3 6 は、受光部ユニット及び／又は発光部ユニットに設ければよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用可能な光電スイッチを例示するものであり、デュアルモニタ式の反射型光電スイッチの斜視図である。

【図 2】

図 1 の光電スイッチの平面図である。

【図 3】

図 1 の光電スイッチの回路図である。

【図 4】

第 1 実施例の表示方法の概要の説明図である。

【図 5】

第 1 実施例の基本表示画面の表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 6】

7 セグメントを 4 つ横並びにした 4 桁表示で余裕度をバー形式で表示する例を説明するための図である。

【図 7】

第 1 実施例の基本表示画面における全表示モード（「Full」モード）に関するフローチャートである。

【図 8】

第 2 表示画面での表示に関するモード選択を行う工程での表示画面を説明するための図である。

【図 9】

全表示モード（「Full」モード）から第 2 表示画面の表示モードの選択工程に移行し、この選択工程で選択されたモードで第 2 表示画面が表示されるまでの流れを説明するための図である。

【図 1 0】

部分表示モード（「S t d」モード）から第 2 表示画面の表示モードの選択工程に移行し、この選択工程で選択されたモードで第 2 表示画面が表示されるまでの流れを説明するための図である。

【図 1 1】

基本表示画面から第 2 表示画面の表示モードの選択工程に移行し、この選択工程で選択されたモードで第 2 表示画面が表示されるまでのフローチャートである。

【図 1 2】

「E a s y」モードでの第 2 表示画面の表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 1 3】

「E a s y」モードでの動作モード切り替え項目での流れを説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】

「E a s y」モードで表示される項目の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】

「P r o」モードでの第 2 表示画面の表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 1 6】

第 2 実施例の表示方法の概要の説明図である。

【図 1 7】

第 2 実施例での基本表示画面（「F u l l」モード表示）で表示される項目の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】

第 2 実施例での基本表示画面（「S t d」モード表示）で表示される項目の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 1 9】

第 2 実施例での基本表示画面の表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 2 0】

第 2 実施例での第 2 表示画面である動作機能設定モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 2 1】

第 2 実施例での第 3 表示画面であるディスプレイ機能設定モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 2 2】

第 3 実施例の表示方法の概要の説明図である。

【図 2 3】

第 3 実施例では、基本画面表示から第 2 表示画面である動作機能設定モードへ直接的に切り替わることを説明するための図である。

【図 2 4】

第 3 実施例にあつては、第 2 表示画面である動作機能設定モードの各項目の表示フローの途中に、更に動作機能設定モードでの項目表示を進めるか否かの選択工程を含むことを説明するための図である。

【図 2 5】

第 3 実施例の第 2 表示画面である動作機能設定モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 2 6】

第 4 実施例の表示方法の概要の説明図である。

【図 2 7】

第 4 実施例の表示方法に関し、基本表示画面（「S t d」モード）から選択工程に移行し、この選択工程で選択されたモードで第 2 表示画面又は第 3 表示画面が表示されるまでの流れを説明するための図である。

【図 2 8】

第 4 実施例に関し、モード選択工程での表示画面を説明するための図である。

【図 2 9】

第 4 実施例での第 2 表示画面に関する「E a s y」モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 0】

第 4 実施例での第 2 表示画面に関する「P r o」モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 1】

第 4 実施例での第 3 表示画面に関する「ディスプレイ」モードでの表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 2】

一つの表示部に本発明が適用可能であることを説明するための具体例の基本表示画面での表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 3】

一つの表示部だけで、第 1 実施例と同様に、第 2 表示画面での表示に関するモード選択を行う工程での表示画面を説明するための図である。

【図 3 4】

一つの表示部だけで、第 1 実施例と同様の「E a s y」モードにおける表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 5】

一つの表示部だけで、第 1 実施例と同様の「P r o」モードにおける表示形態及び表示項目のフローを示す図である。

【図 3 6】

本発明が適用可能な他のレーザ式光電スイッチの斜視図である。

【図 3 7】

図 3 6 に含まれる光電スイッチに設けられたバー L E D モニタの部分を拡大して示す図である。

【図 3 8】

図 3 5 のレーザ式光電スイッチの回路図である。

【図 3 9】

本発明が適用可能な別体型光電スイッチの斜視図である。

【図 4 0】

図 3 9 の光電スイッチの変形例のヘッドユニットの斜視図である。

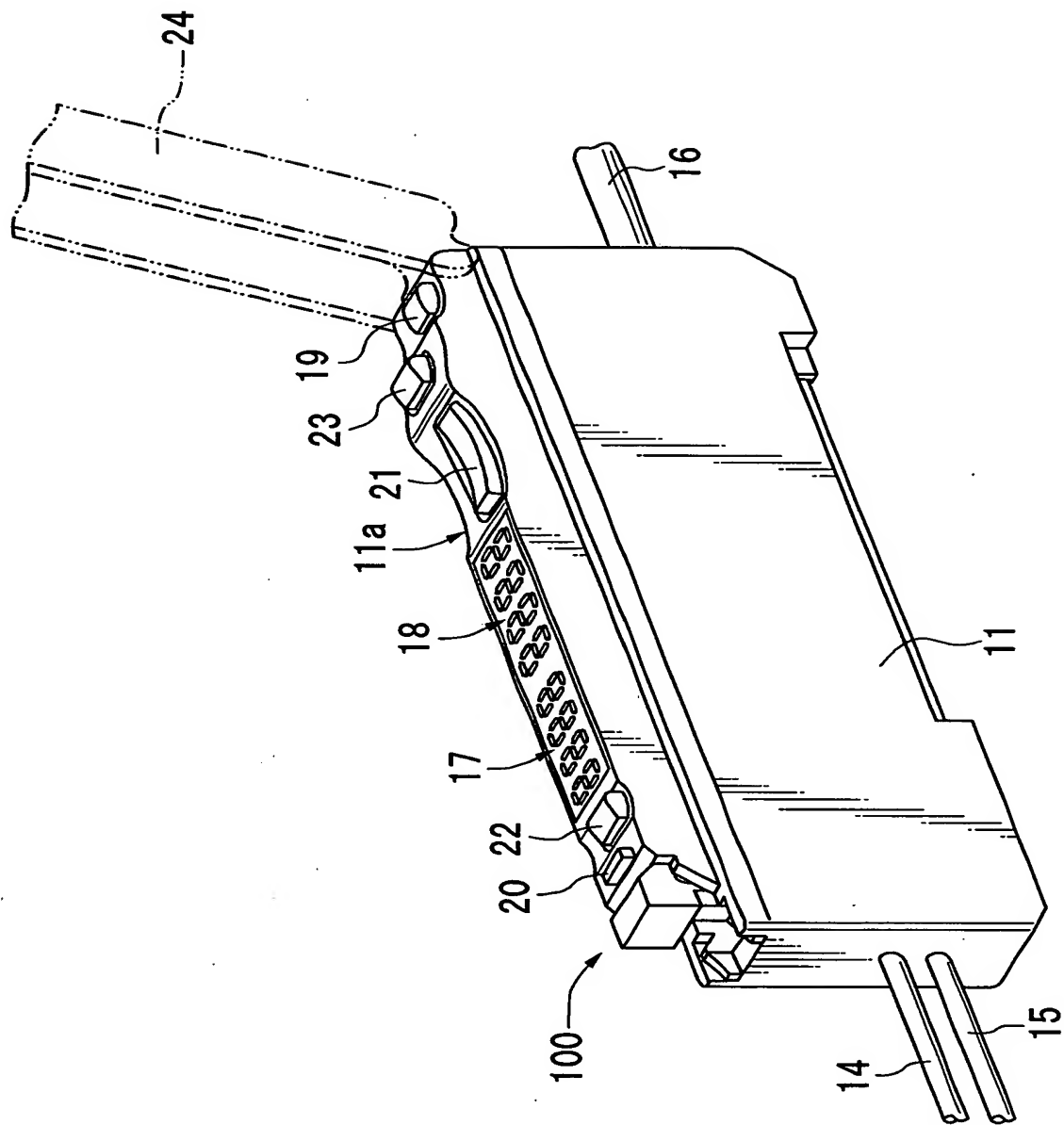
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------------------|
| 1 0 0 | 光電スイッチ |
| 1 7 | 左側の第 1 表示部 |
| 1 8 | 右側の第 2 表示部 |
| 2 1 | 上下キースイッチ |
| 2 3 | モード切り替えキースイッチ (Mキー) |
| 5 0 | シングルモニタ式光電スイッチの表示部 |

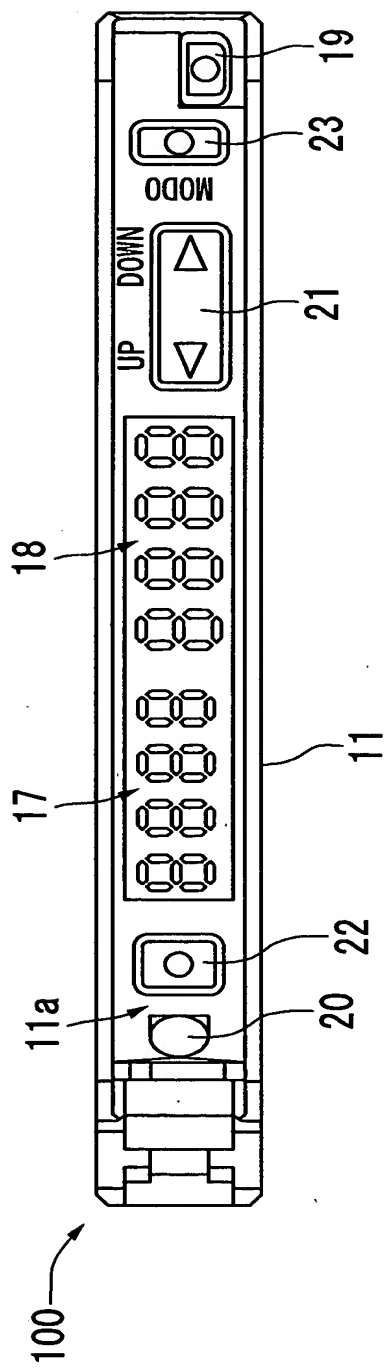
【書類名】

図面

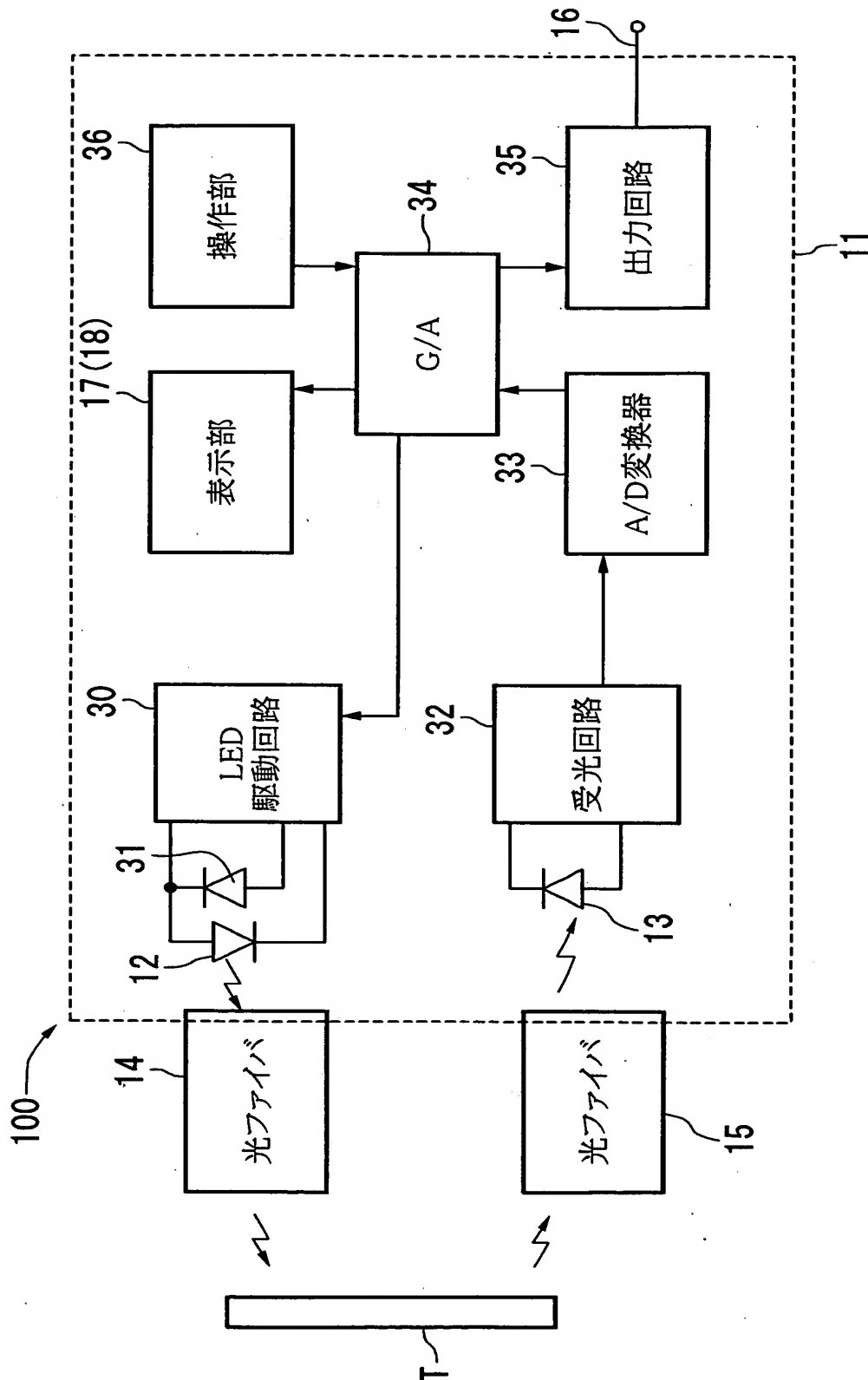
【図 1】



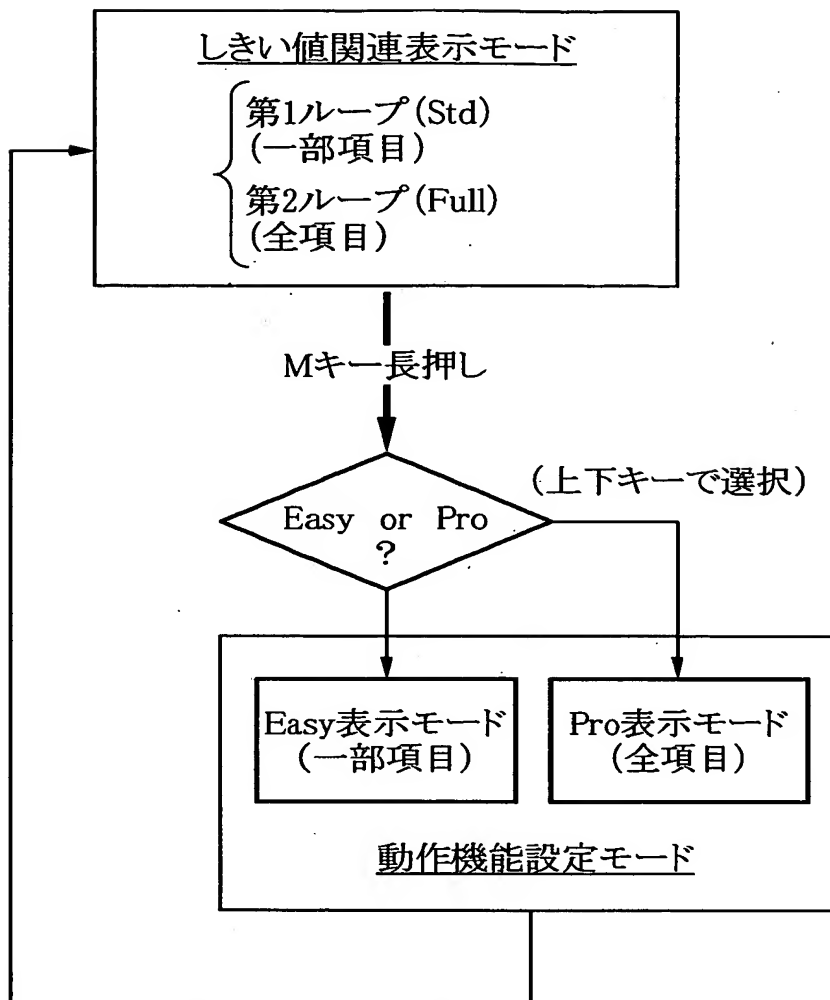
【図 2】



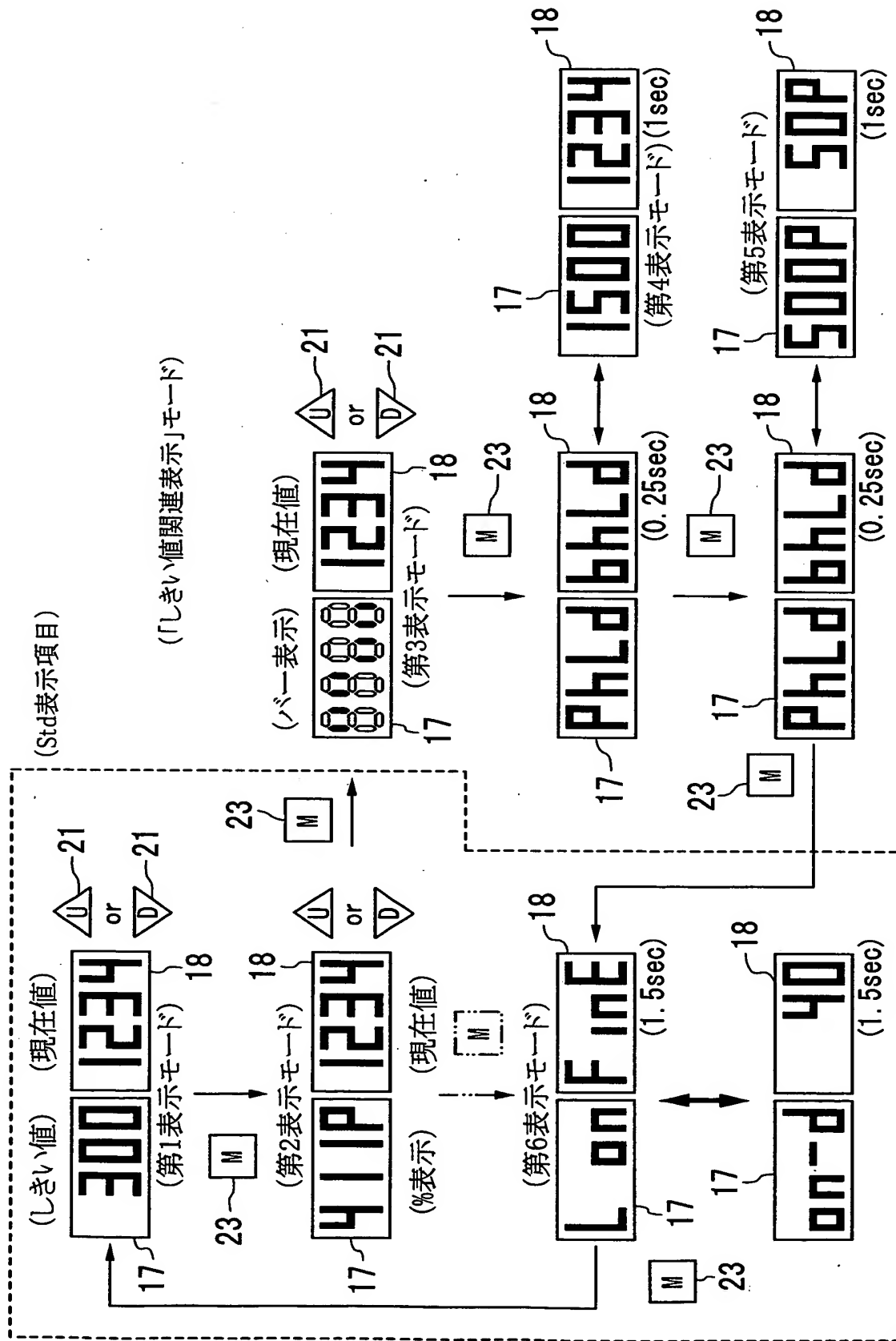
【図3】



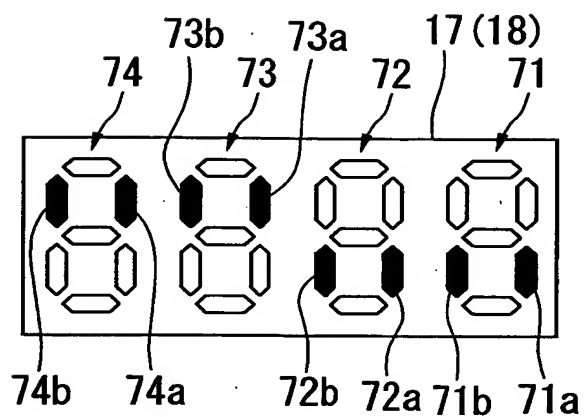
【図 4】



【図5】

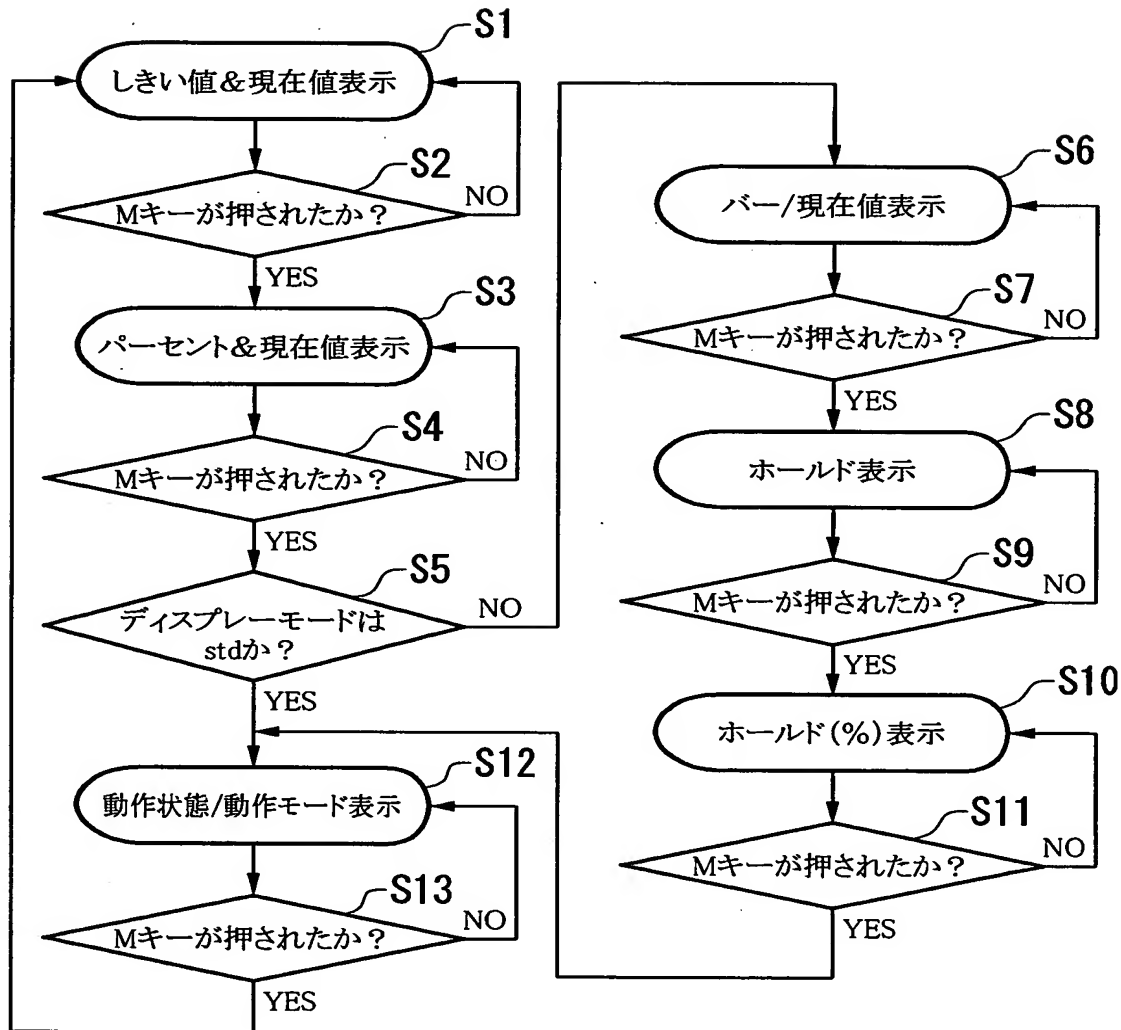


【図 6】

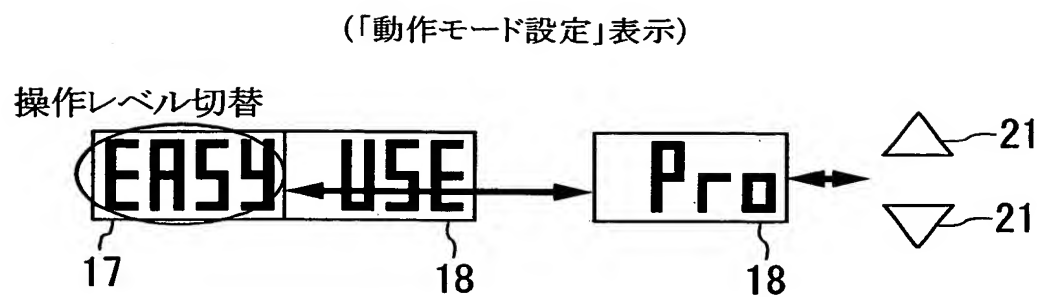


【図 7】

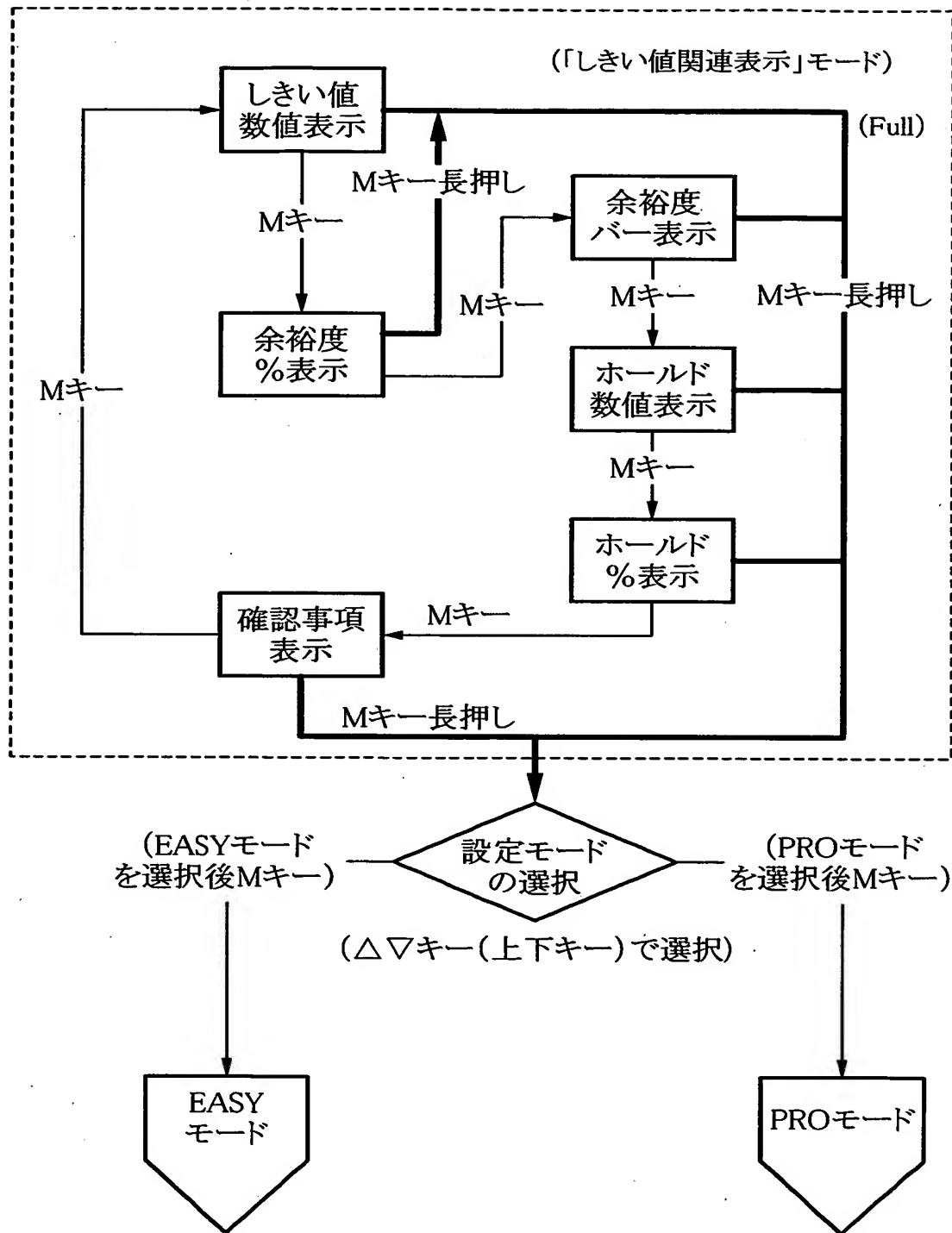
(しきい値関連表示)



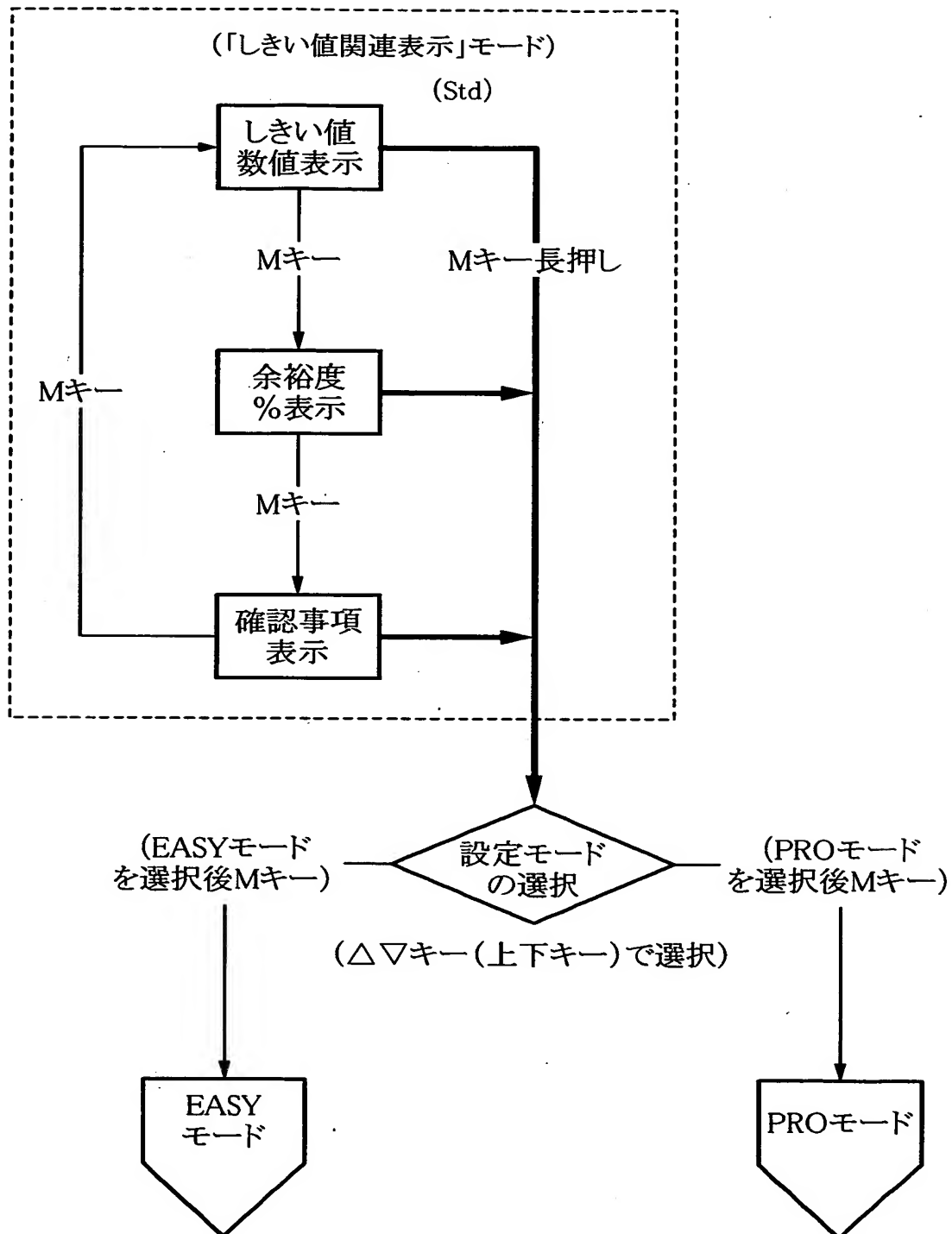
【図 8】



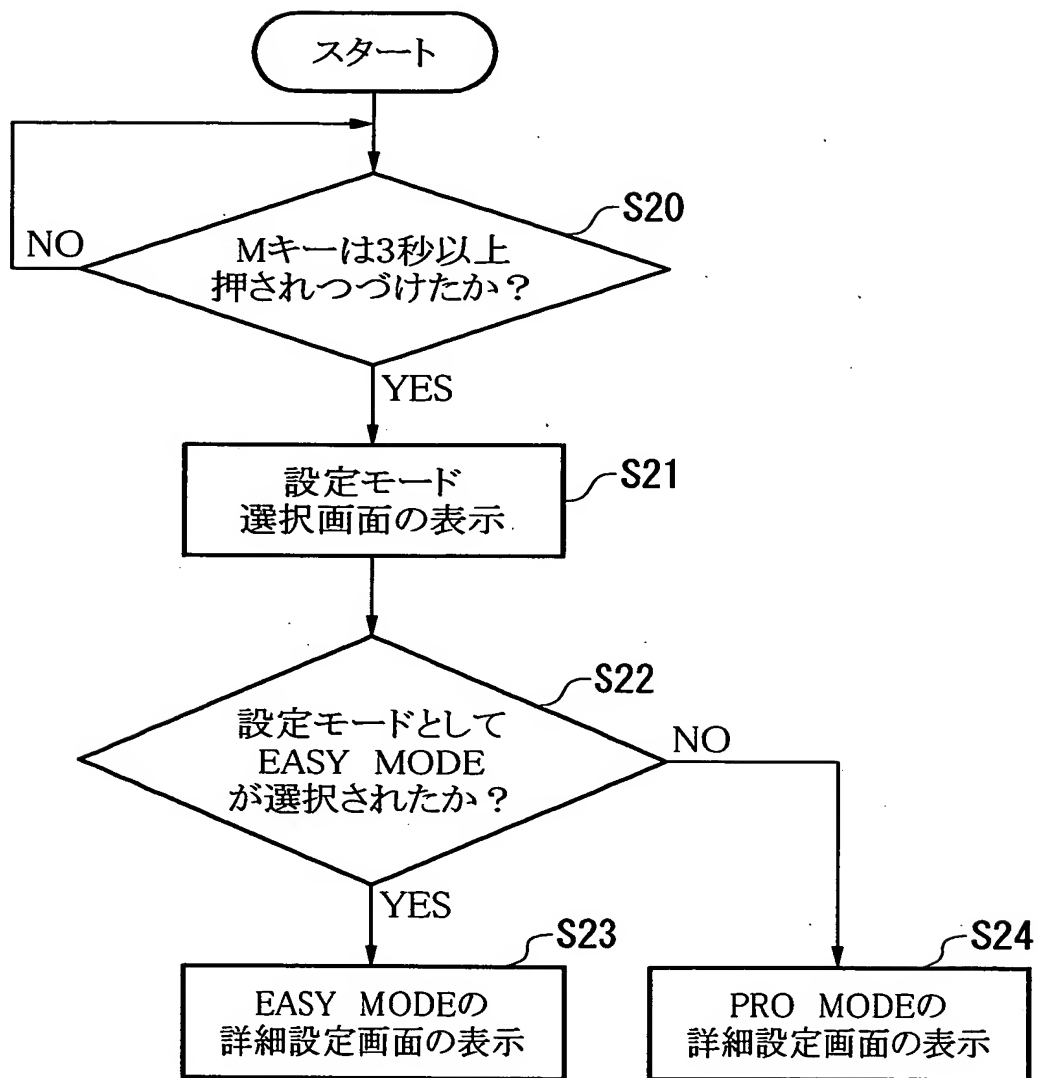
【図9】



【図10】

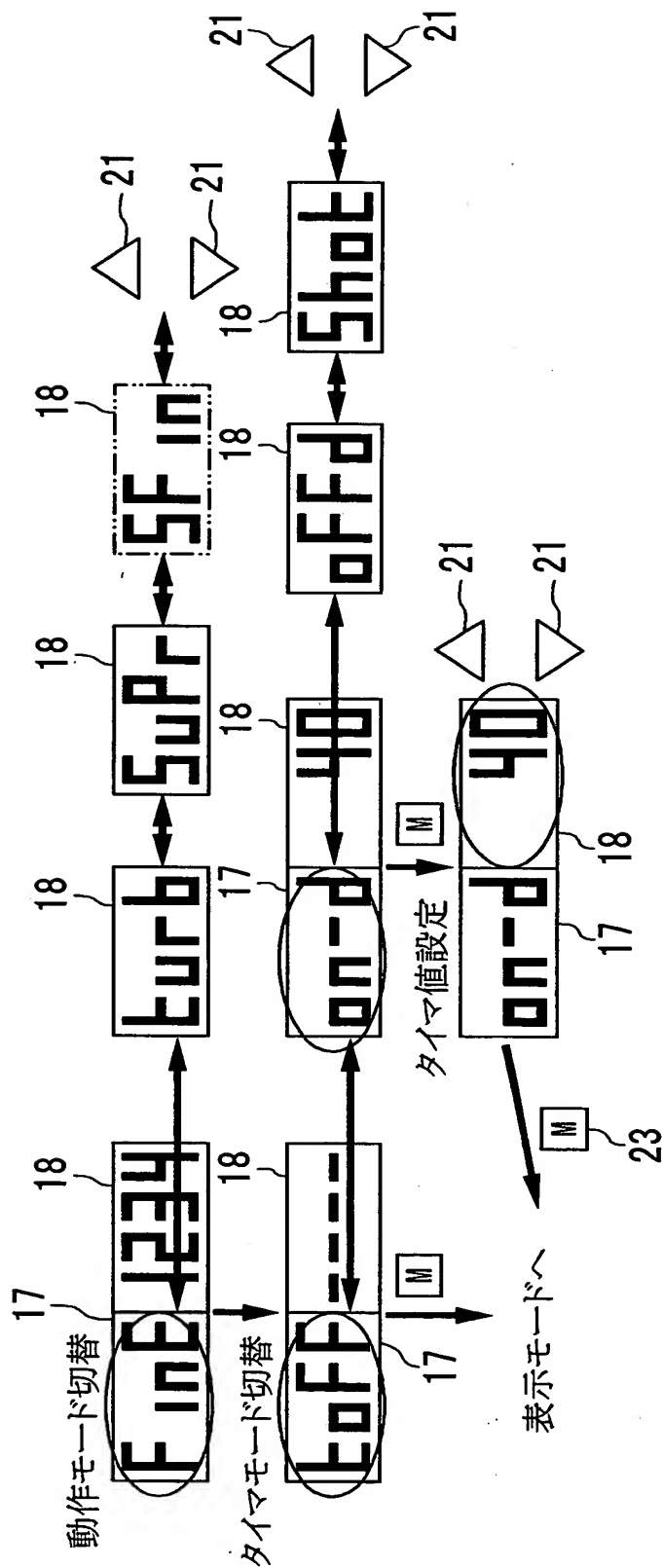


【図 1 1】

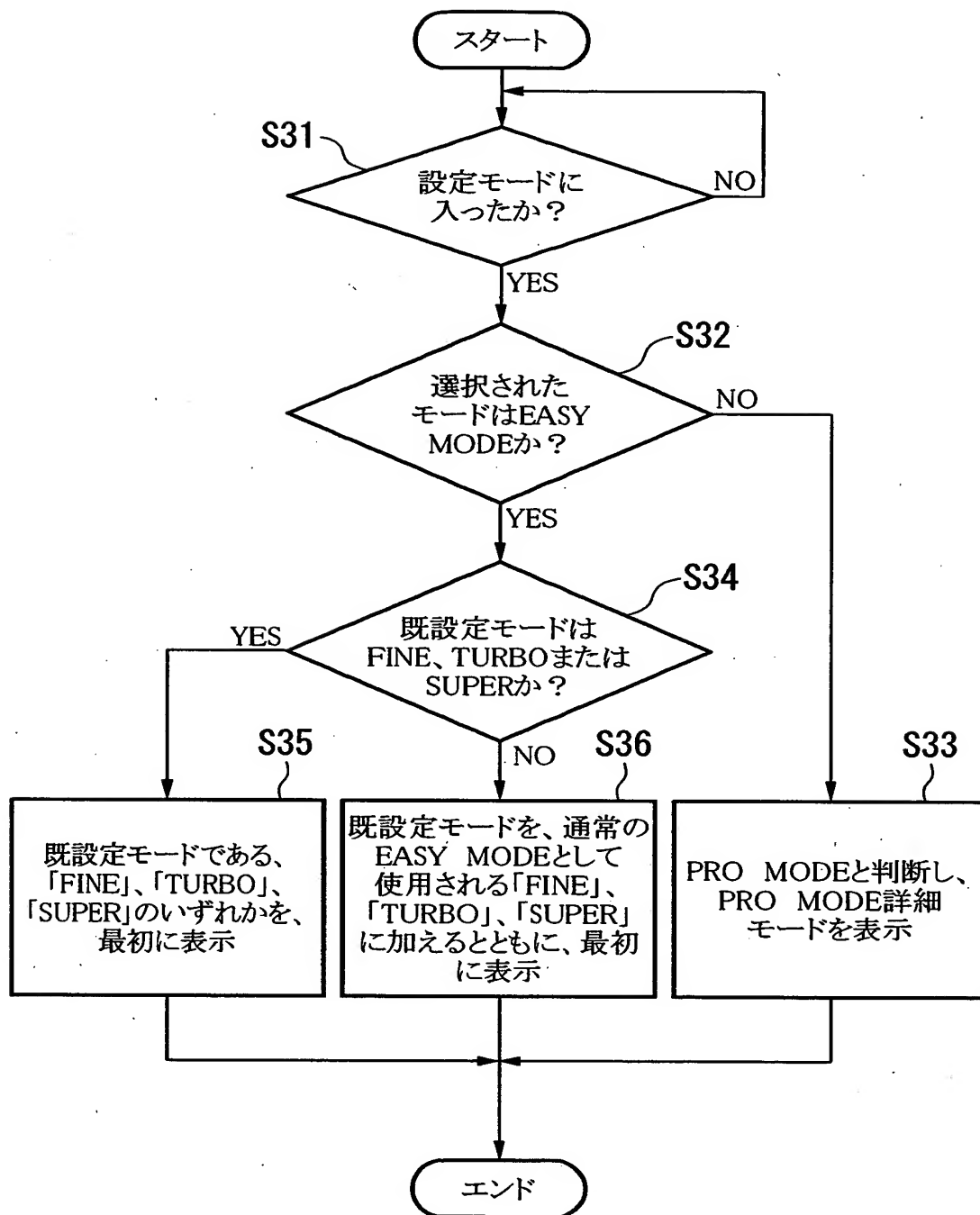


【図12】

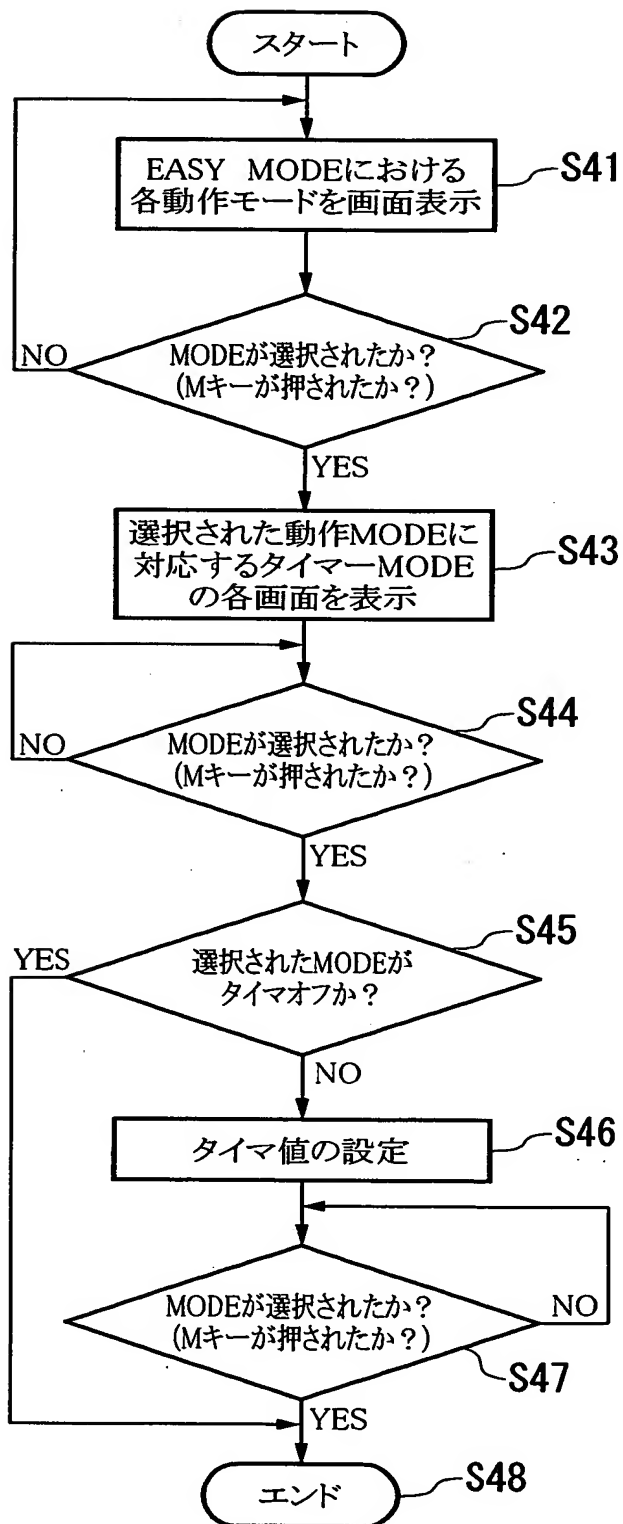
(「Easy」モード)



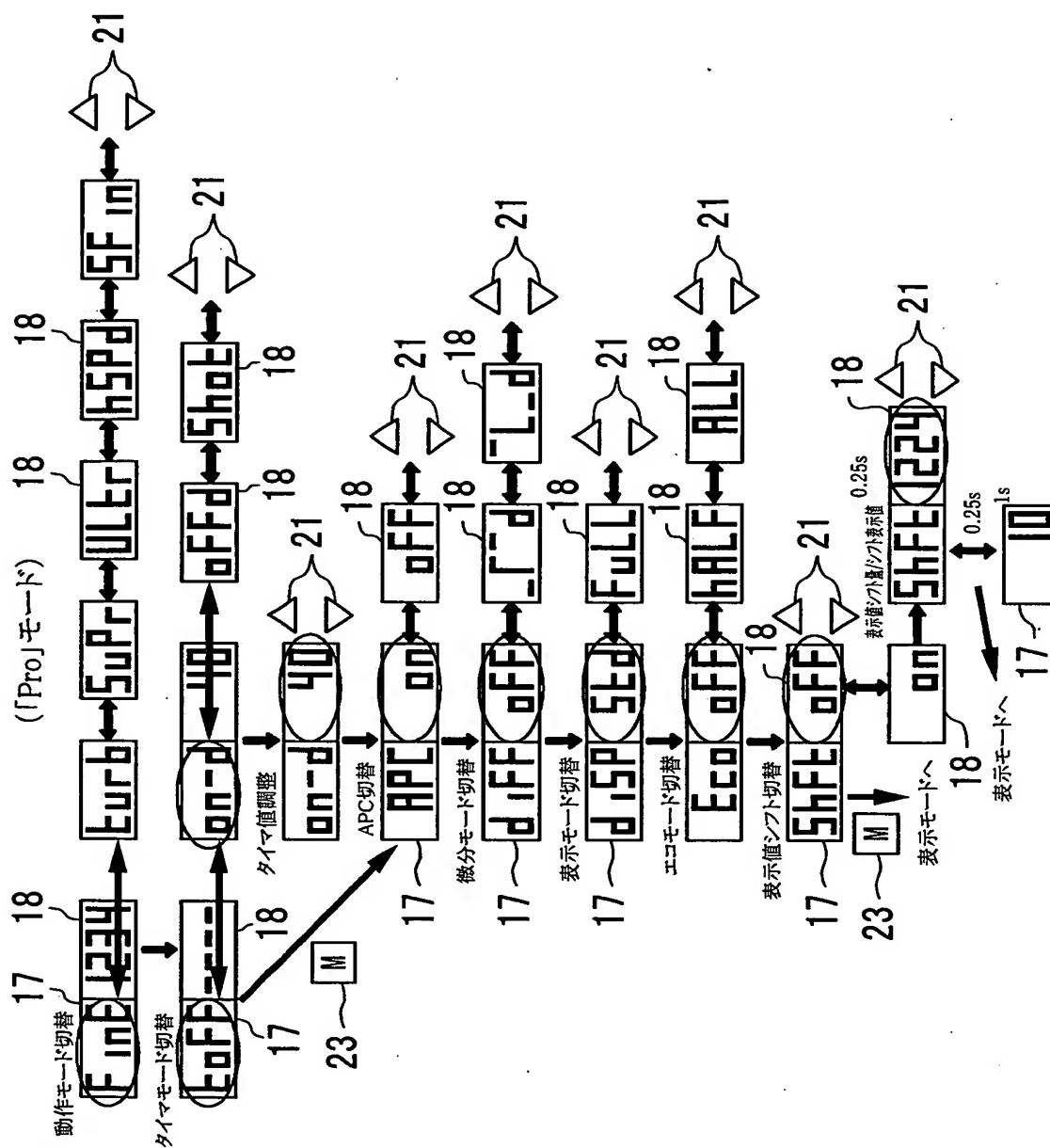
【図13】



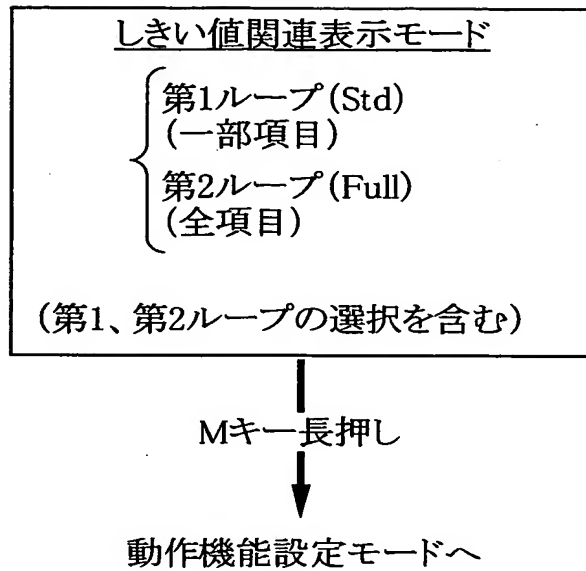
【図 1 4】



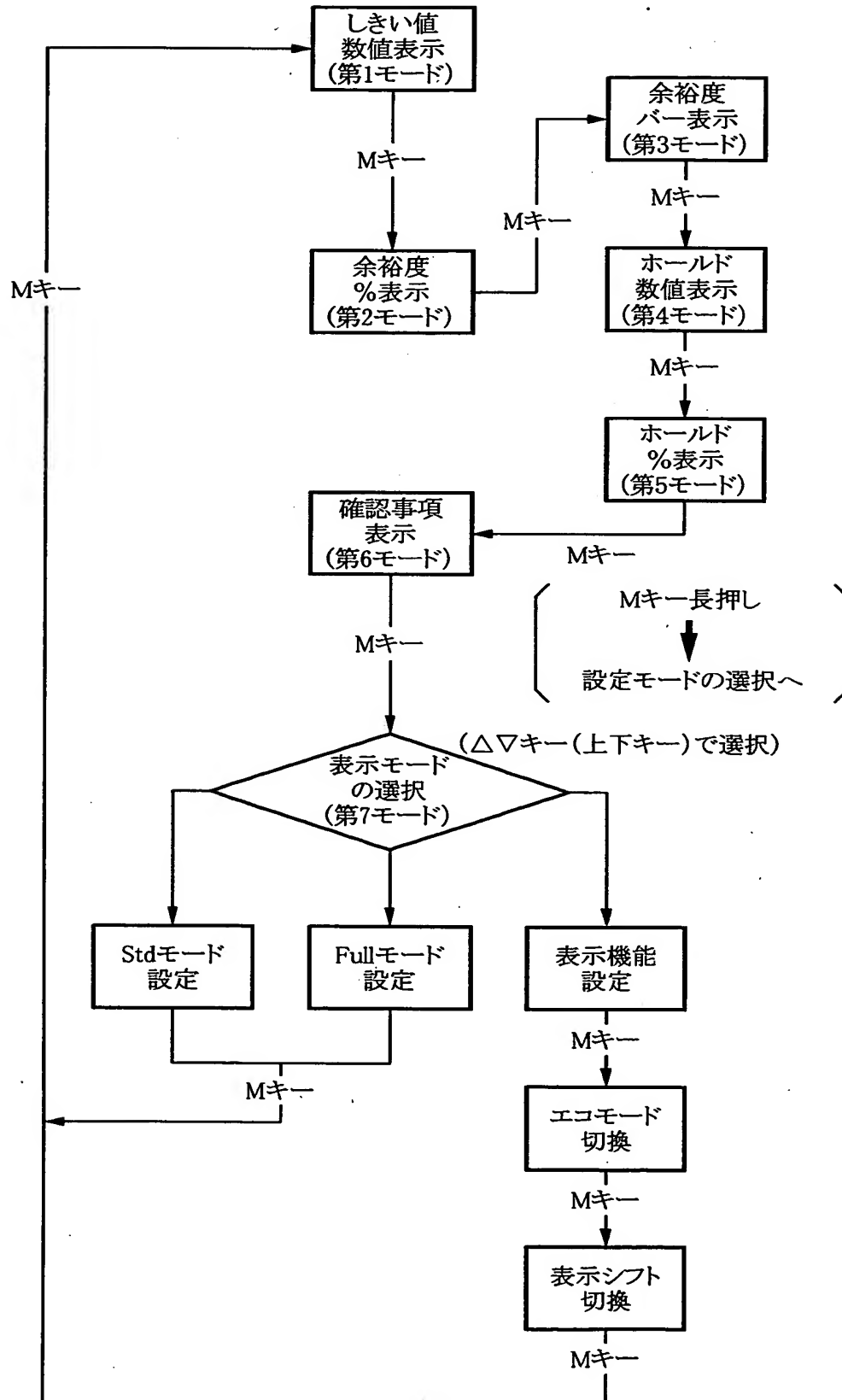
【図 15】



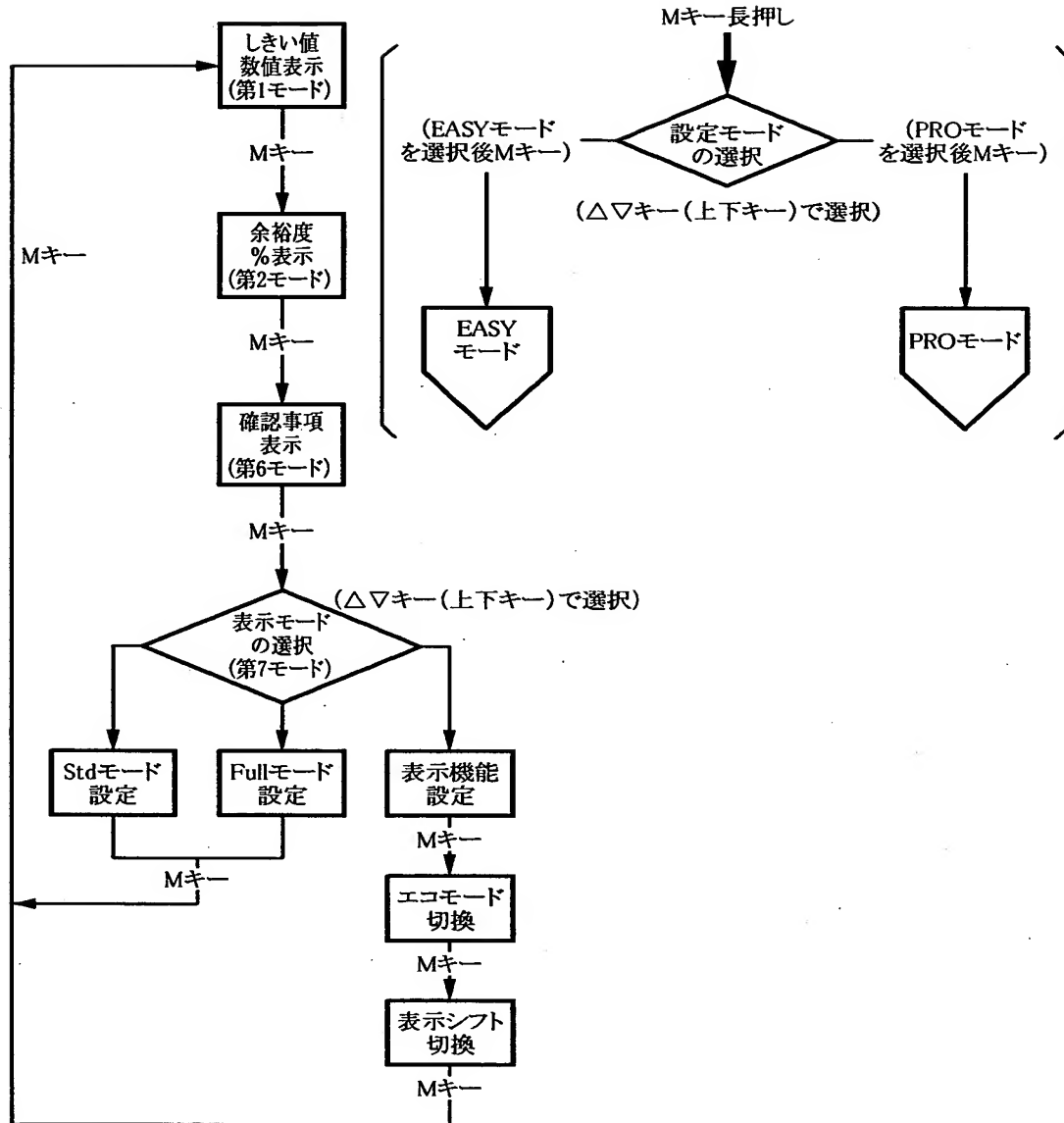
【図 1 6】



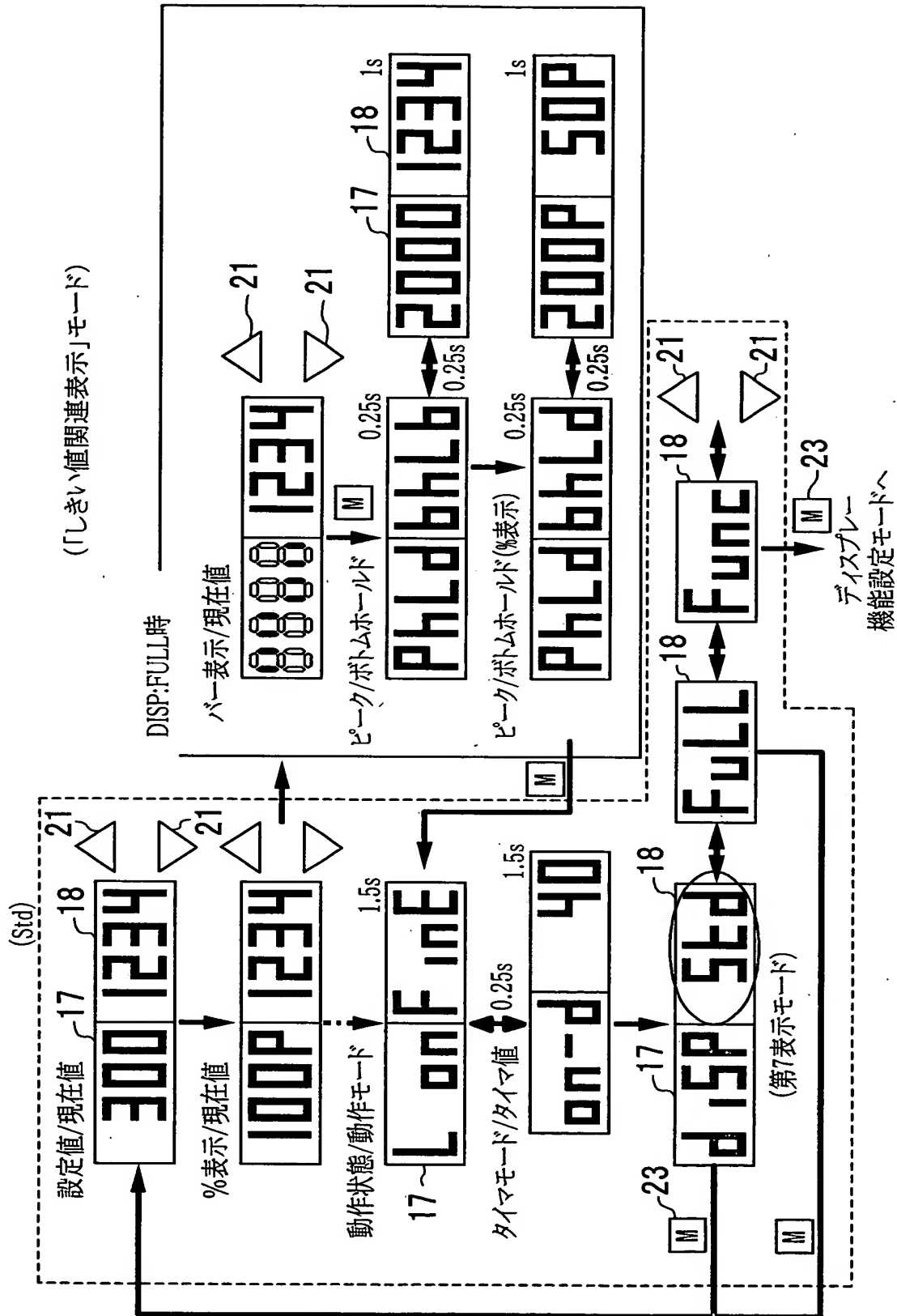
【図17】



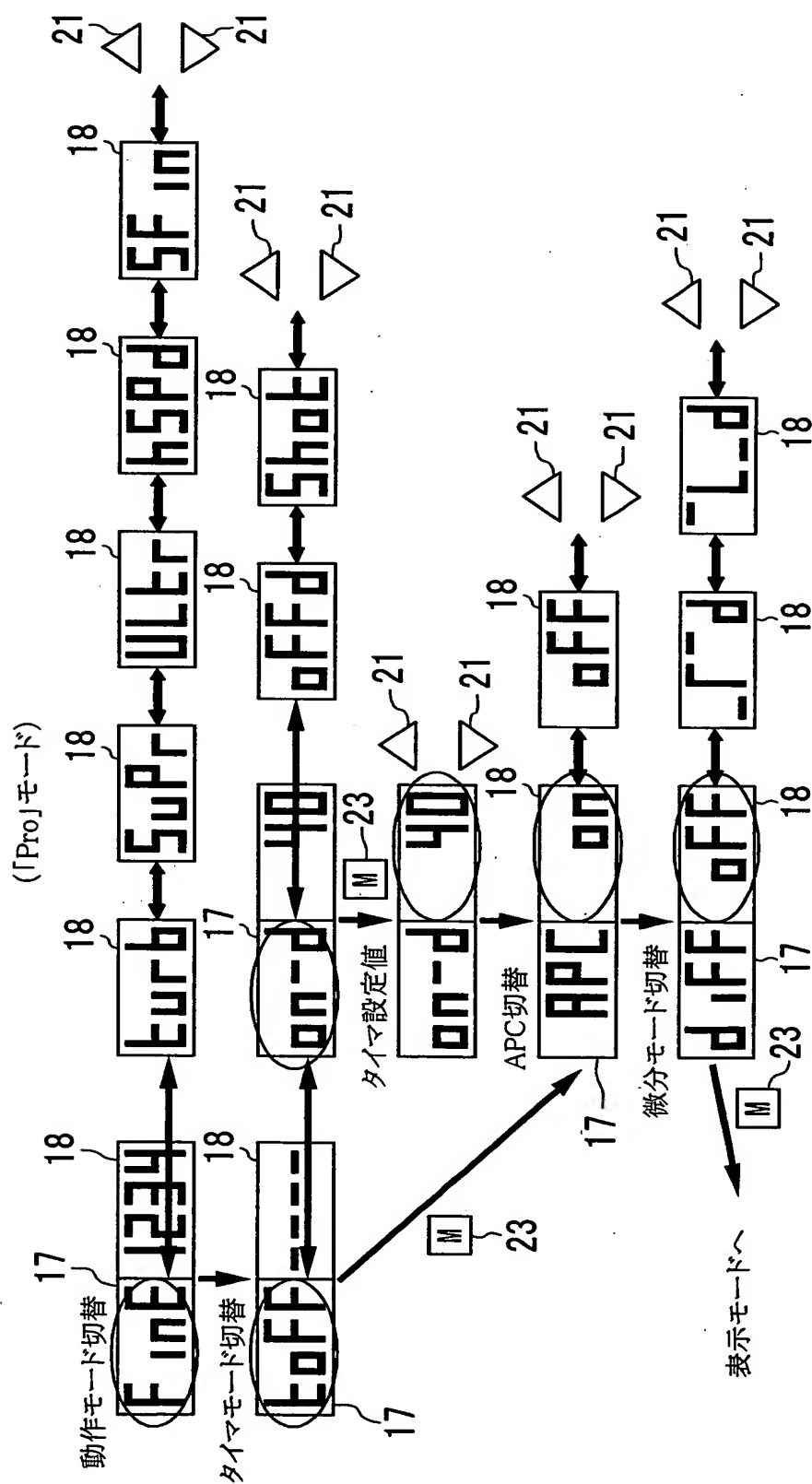
【図 18】



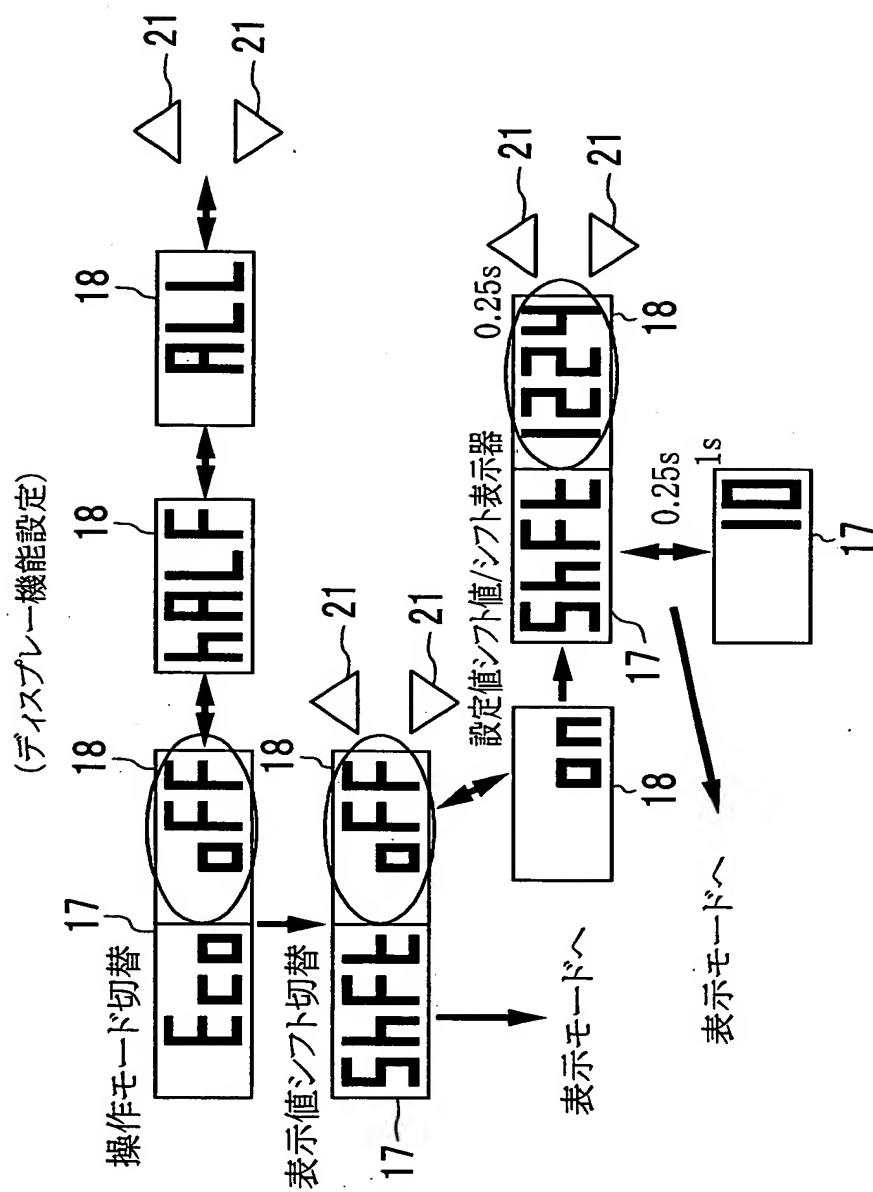
【図 19】



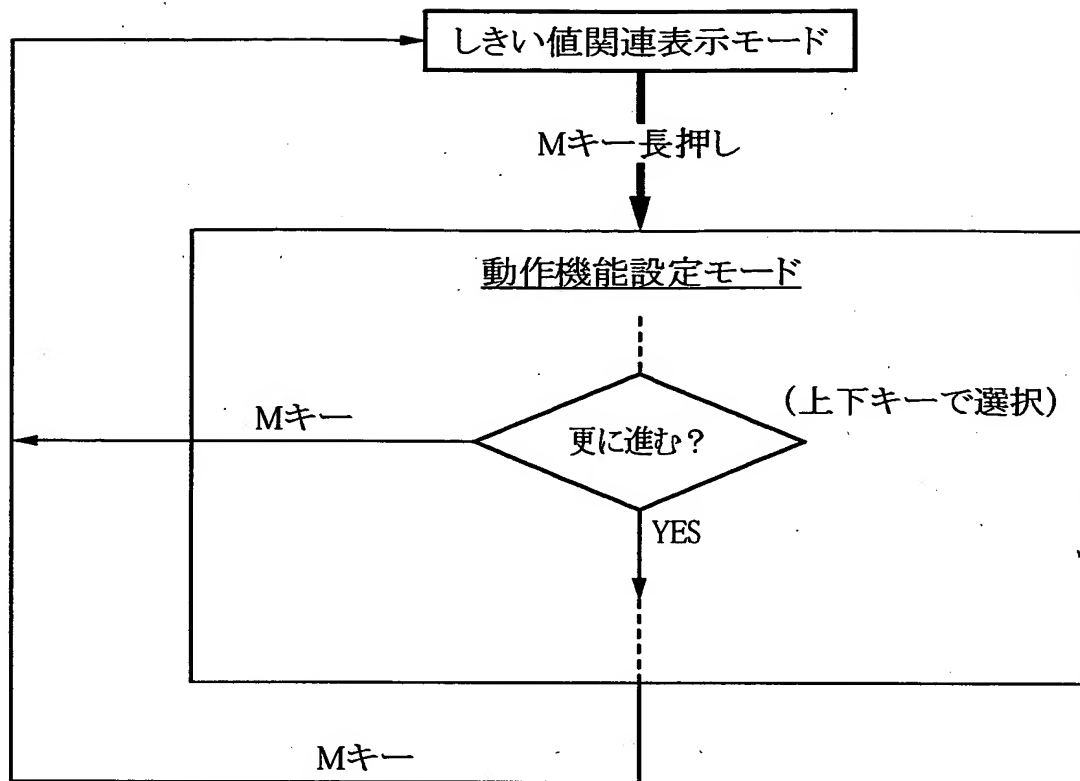
【図 20】



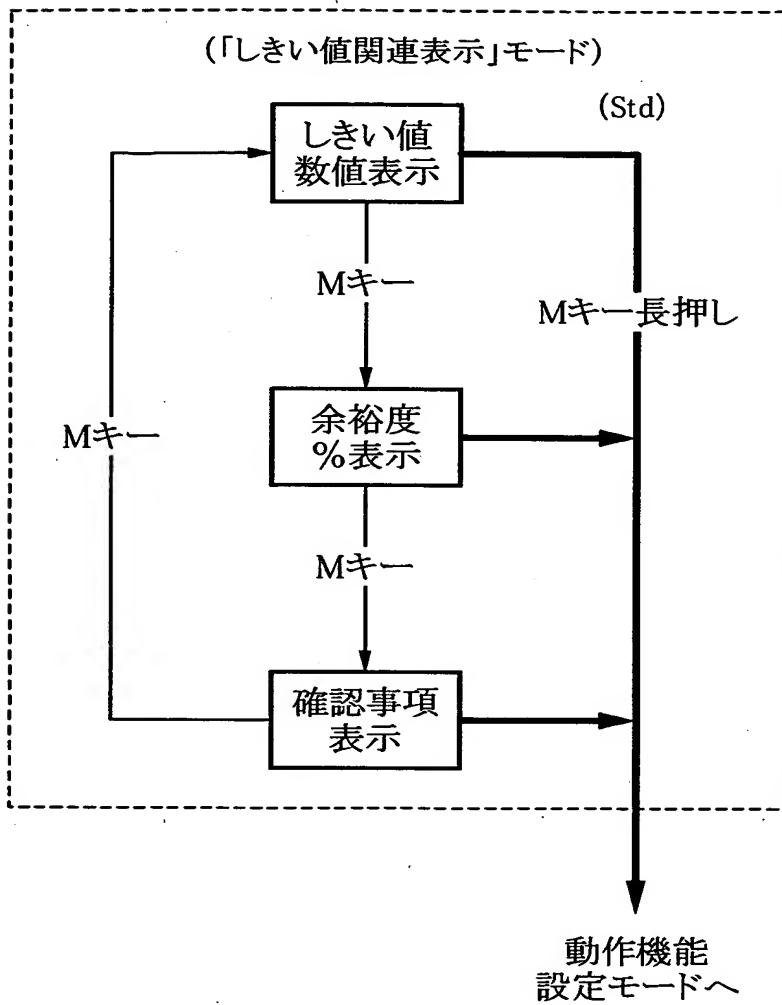
【図 2 1】



【図22】

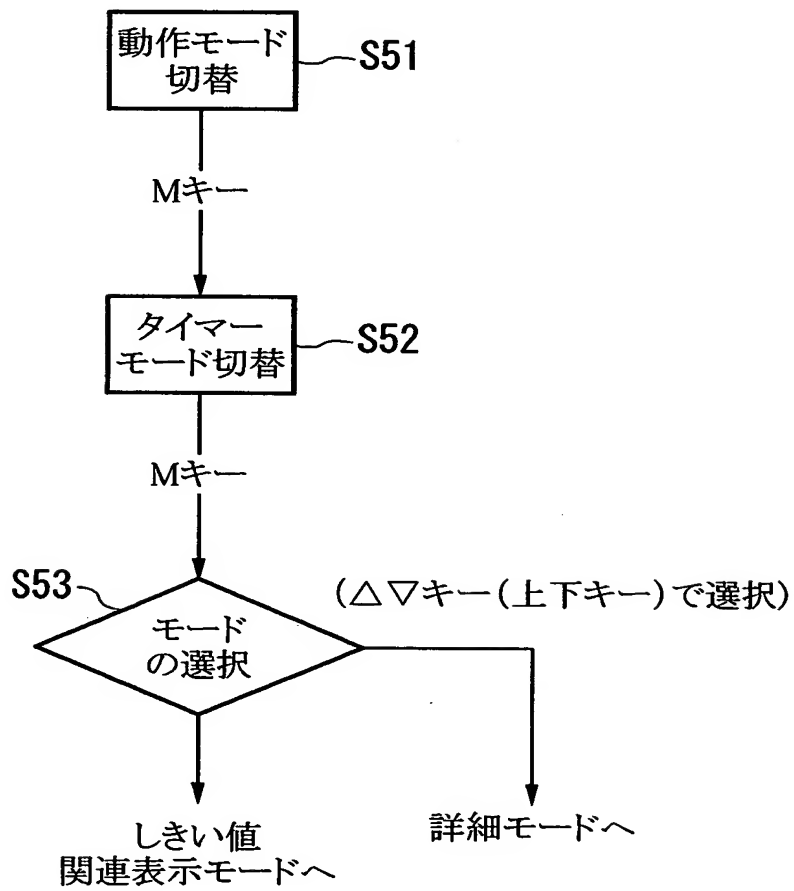


【図 23】

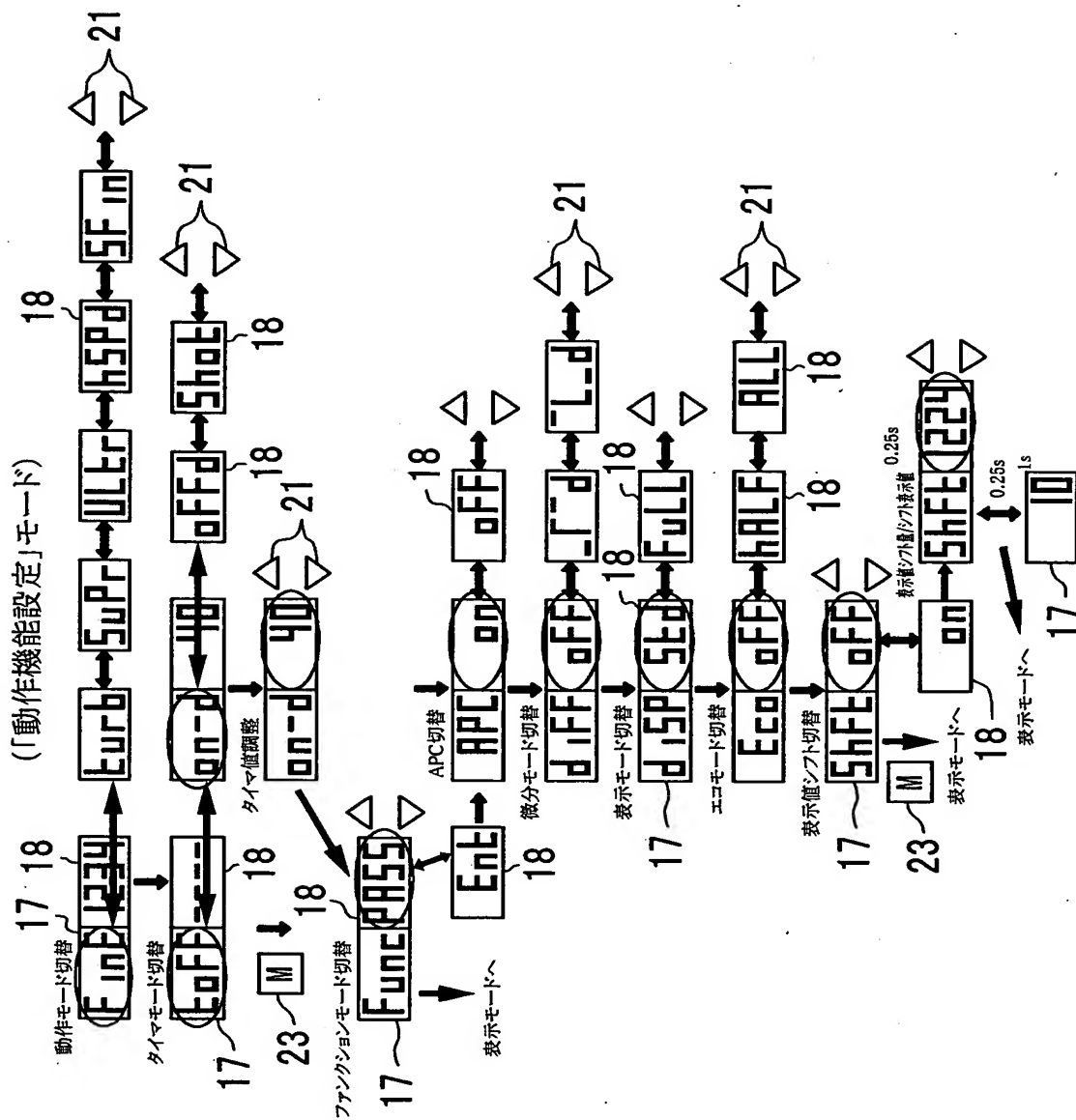


【図 2 4】

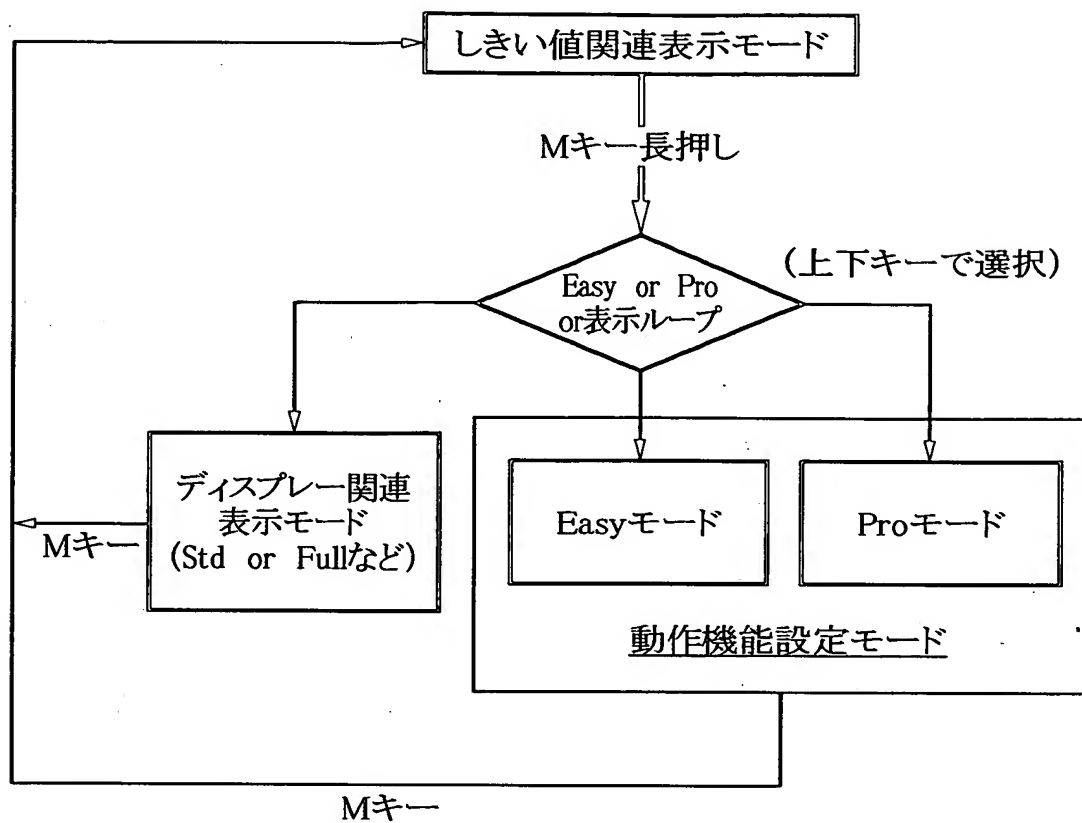
(動作機能設定モード)



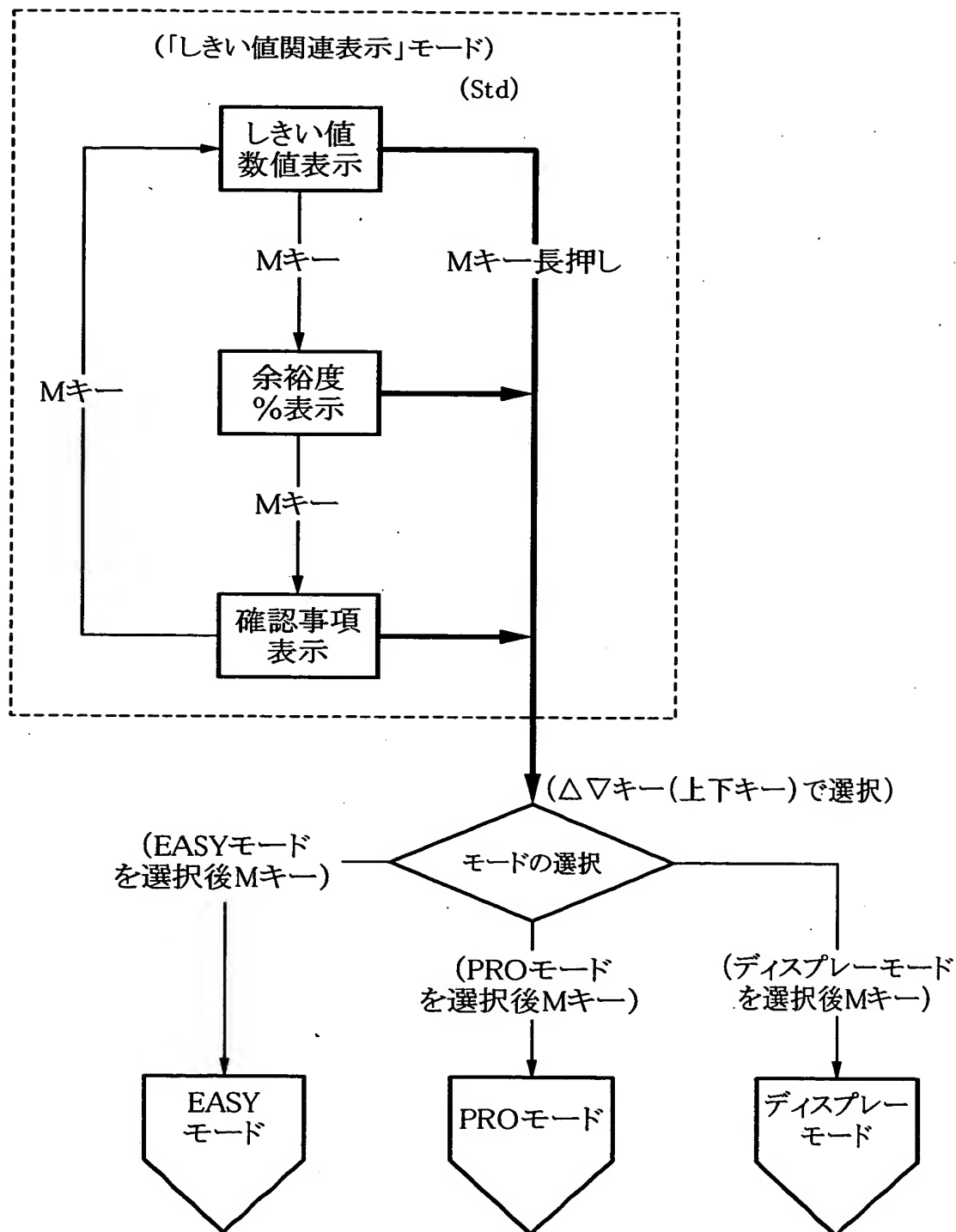
【图 25】



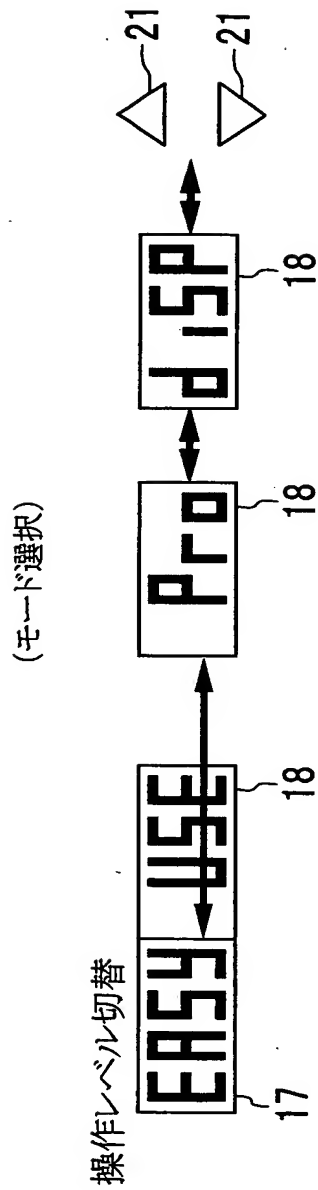
【図 26】



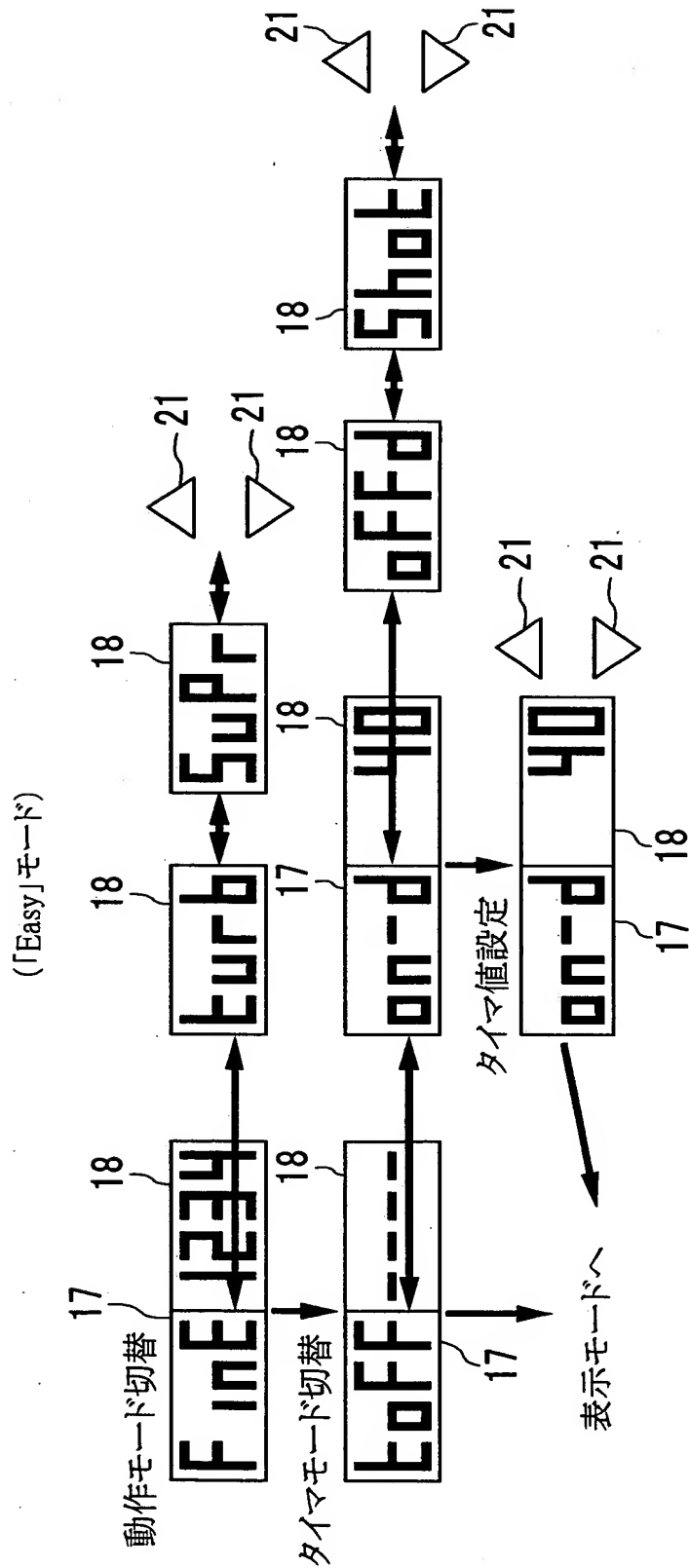
【図 27】



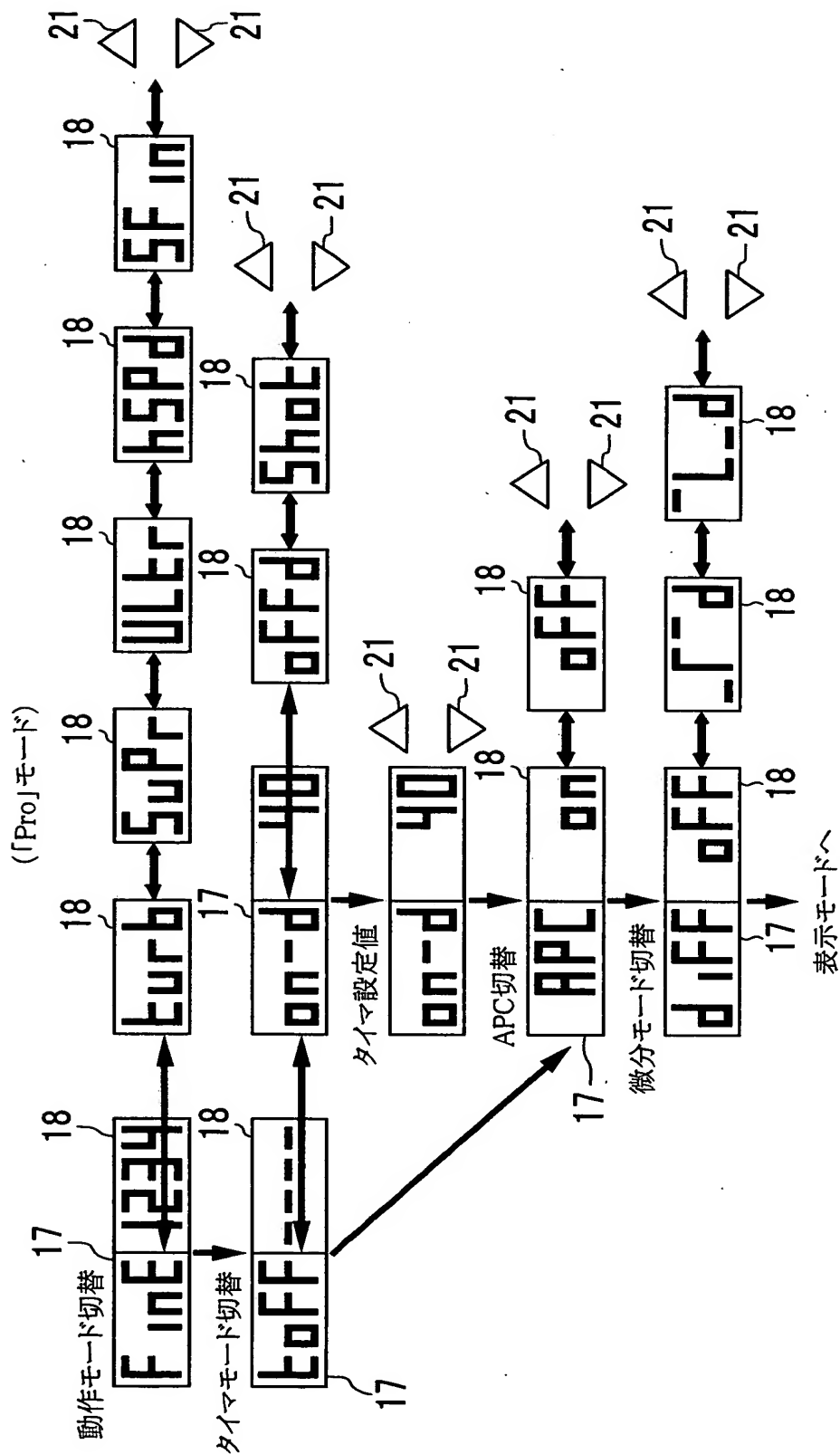
【図28】



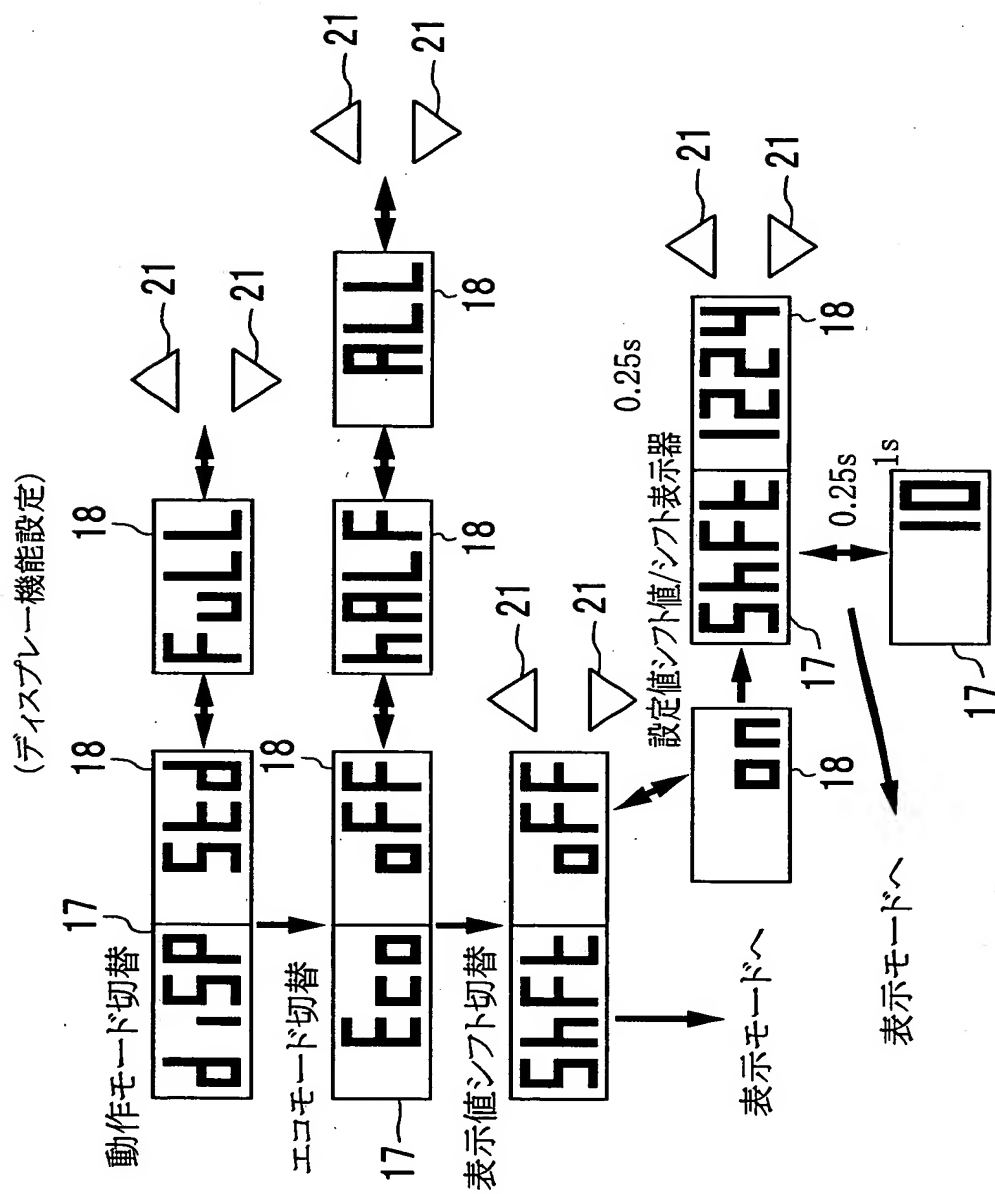
【図29】



【図30】

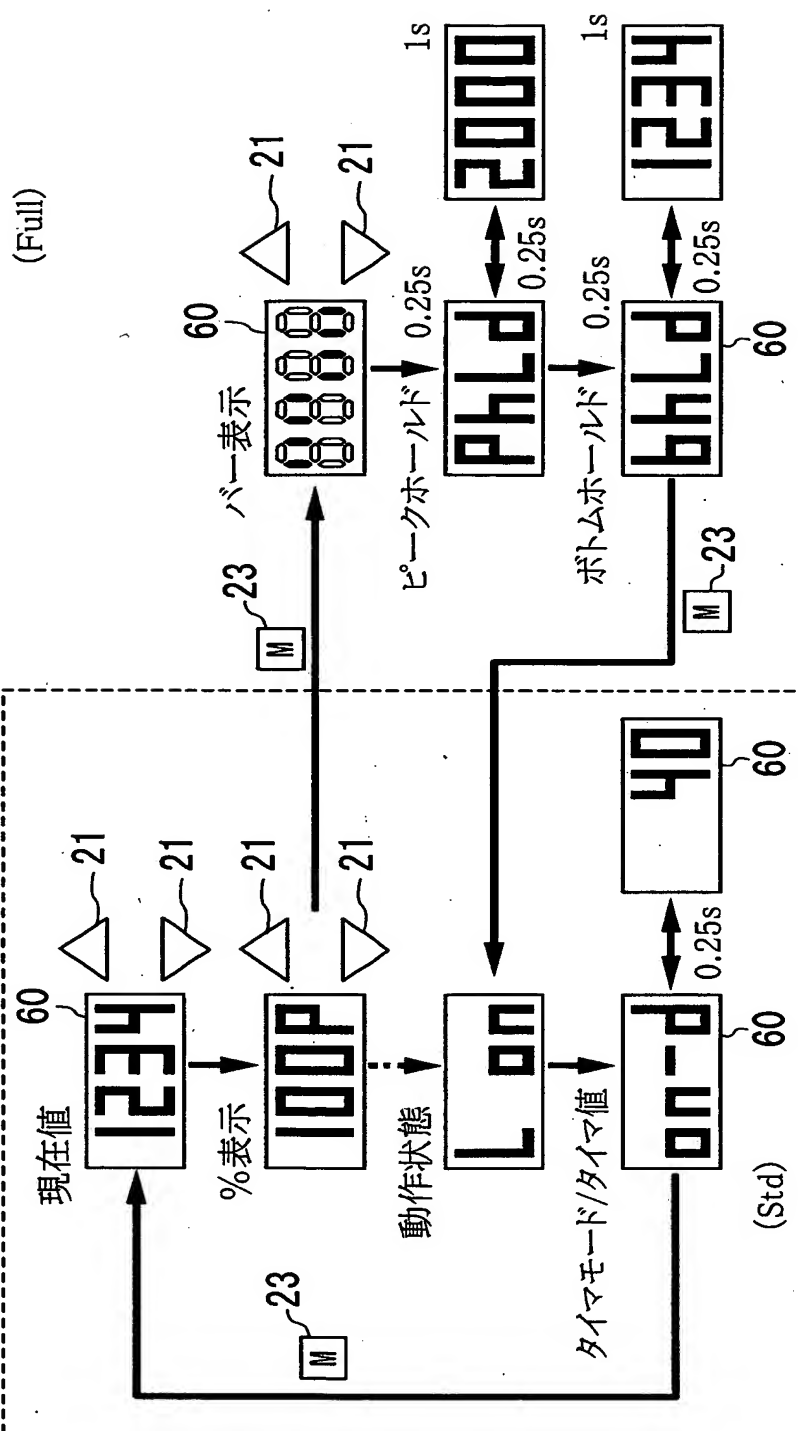


【図 3 1】

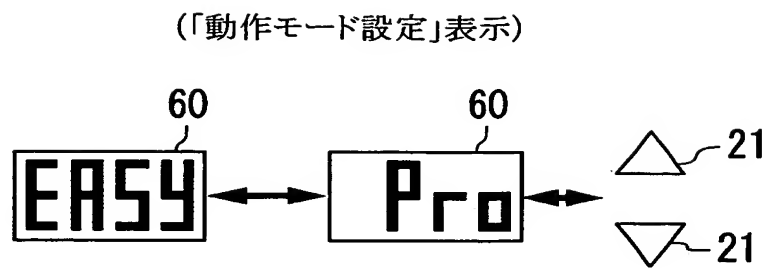


【図 3 2】

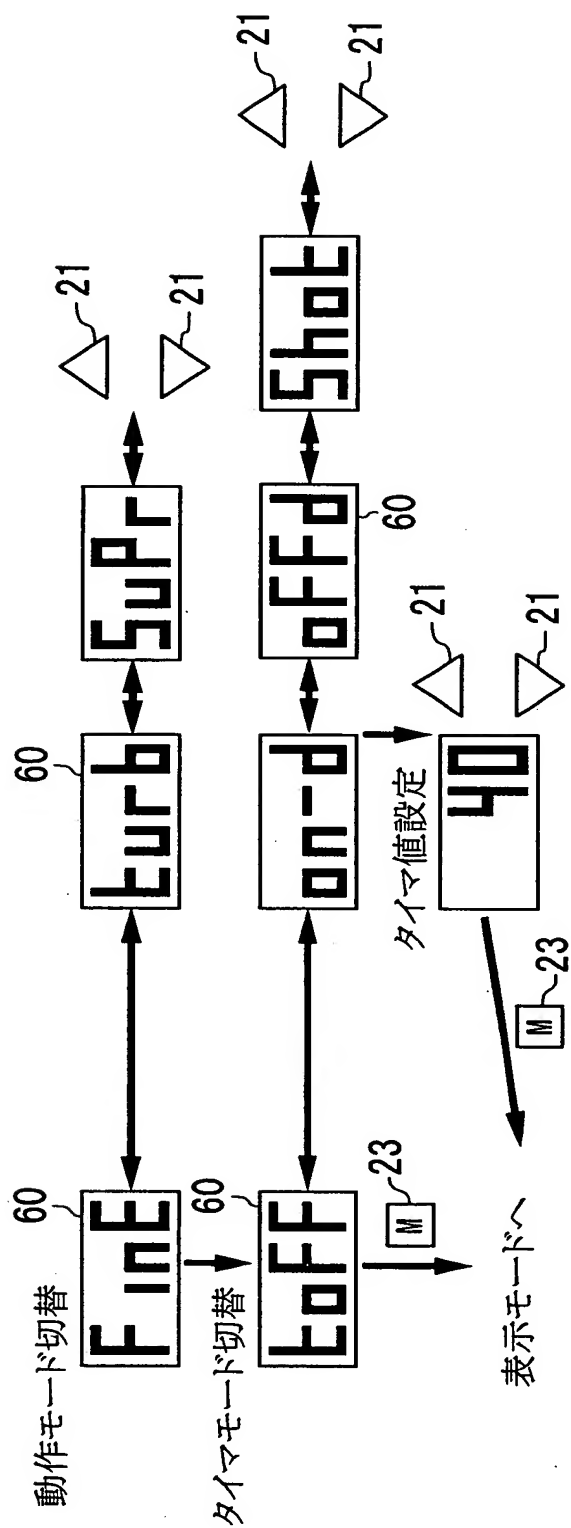
しきい値関連表示モード



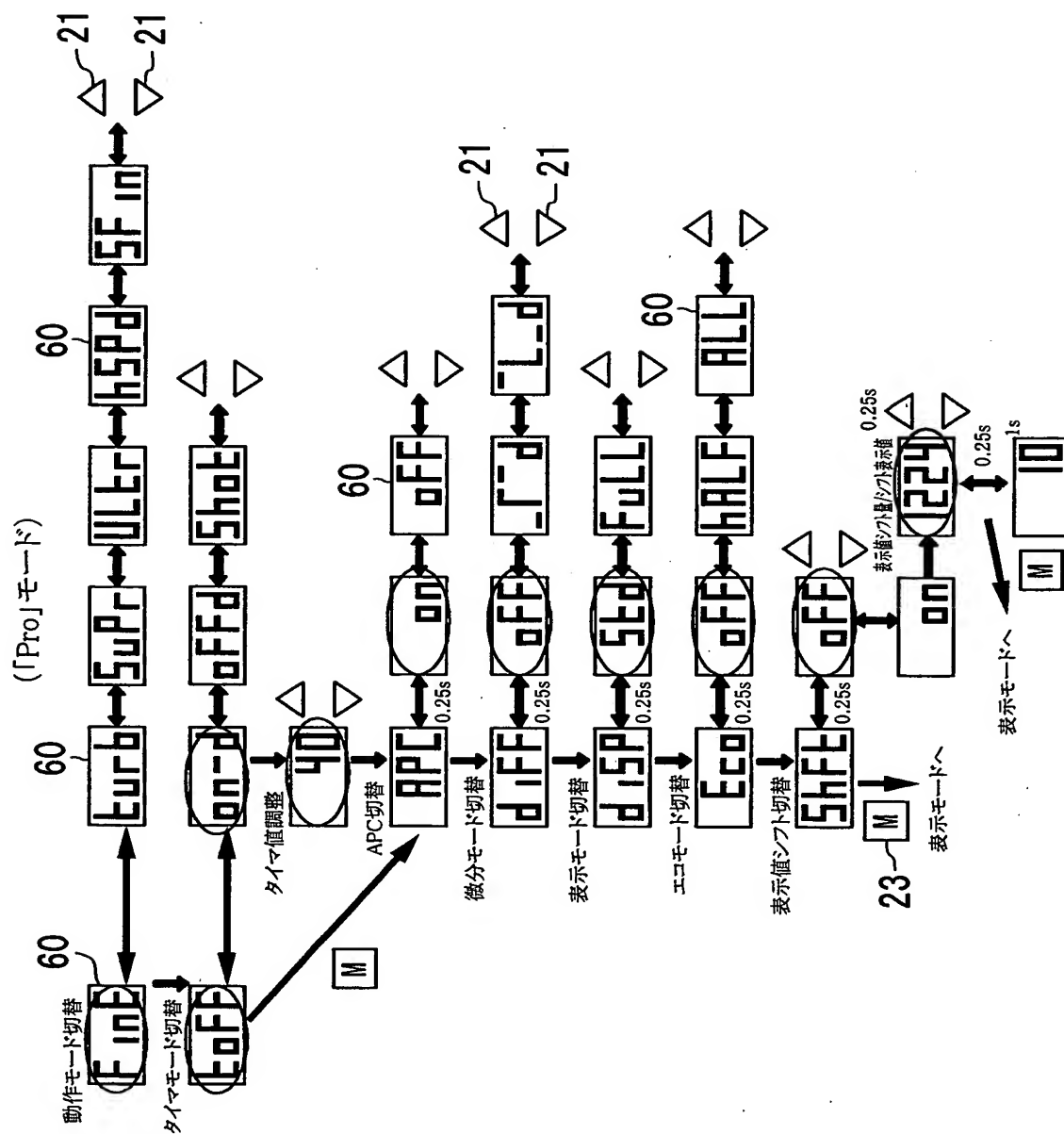
【図 3 3】



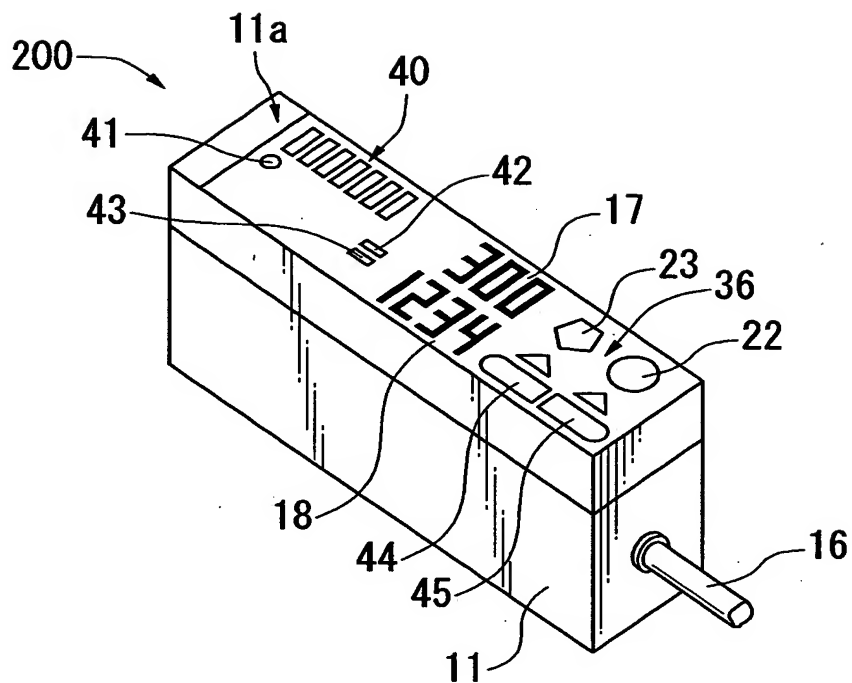
【圖 3 4】



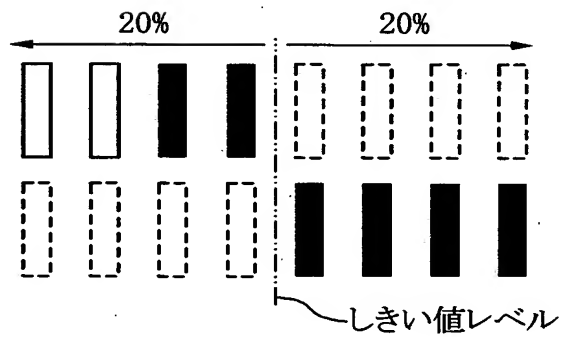
【図 3 5】



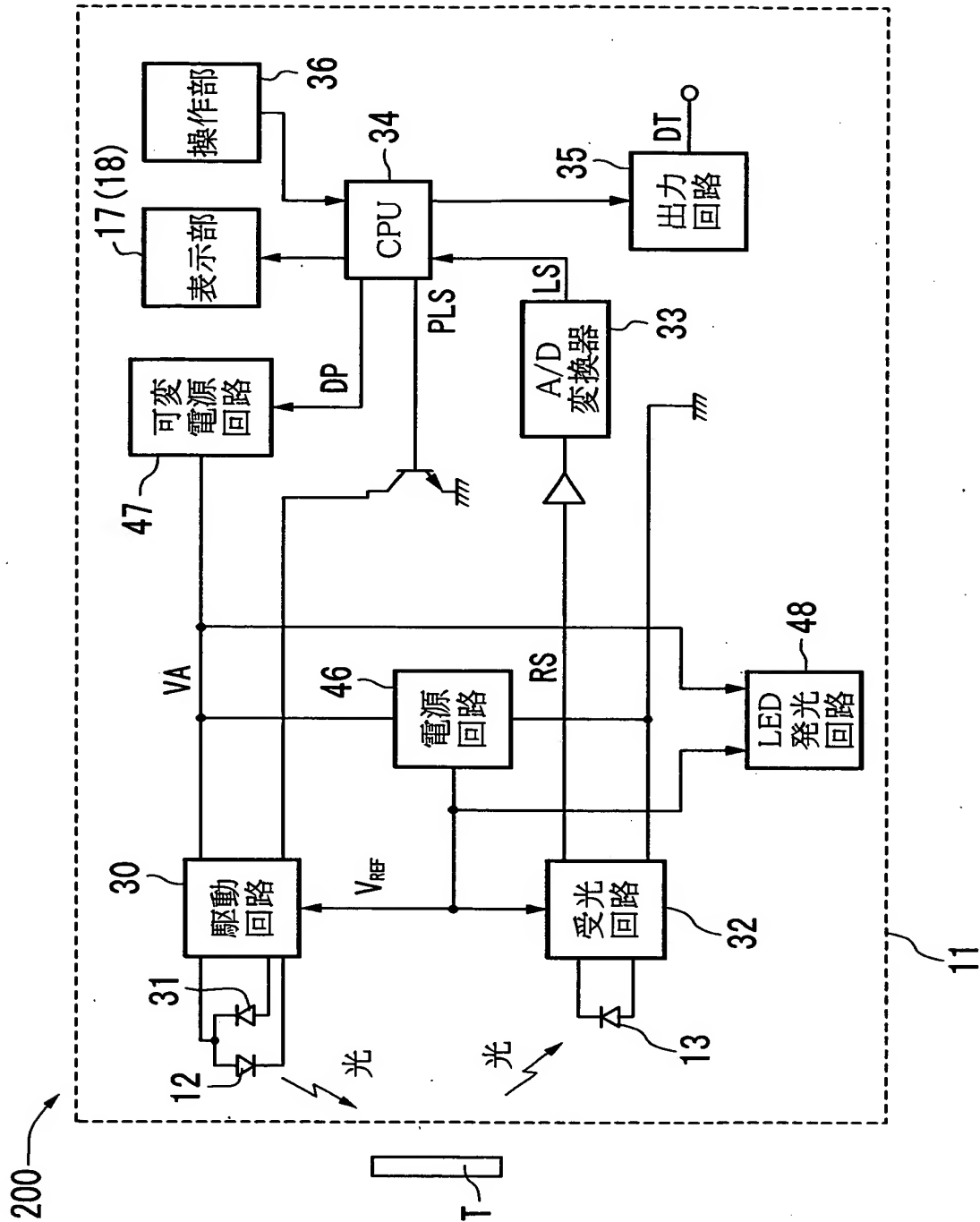
【図 36】



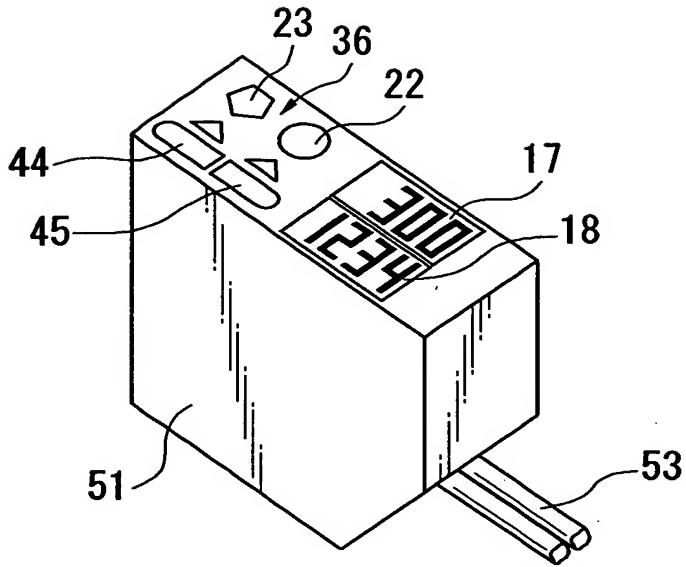
【図 37】



【図 38】



【図 40】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、限られたスイッチ又はボタンで数多くの機能を使いこなすことのできる光電スイッチを提供する。

【解決手段】 基本表示画面である「受光量及び／又はしきい値関連表示」モードから、第2群の項目を表示する第2表示画面である「動作機能設定」モードへの移行の途中で、「E a s y」又は「P r o」の何れかをユーザに選択させる選択画面が表示され、この選択画面で、ユーザが「E a s y」又は「P r o」のいずれか一方を選択してこれを設定する。「P r o」モードでは、全ての機能に関する設定項目を表示するが、「E a s y」モードは基本的な項目だけを表示する。基本表示画面は、全ての項目を表示する全表示（F u l l）モードと、一部の項目を表示する部分表示（S t d）モードとに切り替え可能である。

【選択図】 図4

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2001-073339
受付番号	50100368141
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 13 年 4 月 23 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 3月15日
【特許出願人】	
【識別番号】	000129253
【住所又は居所】	大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号
【氏名又は名称】	株式会社キーエンス
【代理人】	申請人
【識別番号】	100098187
【住所又は居所】	東京都足立区千住曙町41-2-111 平井神 津国際特許事務所
【氏名又は名称】	平井 正司
【代理人】	
【識別番号】	100085707
【住所又は居所】	東京都足立区千住曙町41-2-111 平井神 津国際特許事務所
【氏名又は名称】	神津 堯子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000129253]

1. 変更年月日 1995年 8月30日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号
氏 名 株式会社キーエンス